

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE ZOOTECNIA, AGRONOMIA, CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
ACUICULTURA



PROGRAMA DE ESTUDIO DE AGRONOMIA

**Evaluación de tres insecticidas naturales en el control de plagas
del cultivo del caupí (*vigna unguiculata*) en el distrito de
Yurimaguas.**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

PRESENTADO POR

Bach. Mary Carmen Lizana Vargas

ASESOR

Mg. Juan Carlos Tuesta Hidalgo

Yurimaguas, 2022

Evaluación de tres insecticidas naturales en el control de plagas del cultivo del caupí
(*vigna unguiculata*) en el distrito de Yurimaguas.

TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

JURADO CALIFICADOR



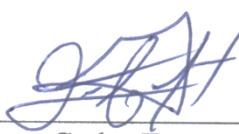
Dr. Beto Pashanasi Amasifuen
Presidente



MSc. Oscar Alejandro Tuesta Hidalgo
Miembro



MSc. Magmo Rosendo Reyes Bedriñana
Miembro



MSc. Juan Carlos Tuesta Hidalgo
Asesor

Yurimaguas, 01 de setiembre del 2022

Dedicatoria

*A mi querida madre Ogande Vargas
Arévalo e Isaías Pisco, por su amor y apoyo
Incondicional en todas las etapas de mi vida.*

Agradecimiento

- A Jehová Dios por cuidarme y protegerme todos los días de mi vida y haberme sostenido durante todos los años de estudios.
- A la Comisión Organizadora: Dr. Jorge Lescano Sandoval – Ex – Presidente de la Comisión; Dr. Florencio Flores Ccanto – Ex – Vicepresidente Académico y al Dr. Guillermo Auris Melgar – Ex – Vicepresidente de Investigación.
- Al coordinador y a todos los docentes de la facultada de agronomía.
- A Ing° MSc. Juan Carlos Tuesta Hidalgo, por su asesoramiento y acompañamiento en todo el desarrollo de mi tesis.
- A Ing° Licmam Aristides Mozombite Moreno, por su co-asesoramiento, durante la elaboración de este estudio.
- A Ing° Angel Edrulfo Ormeño Tananta, por su co-asesoramiento, durante la elaboración de este estudio.
- A las personas, que han intervenido y me han apoyado para culminar este trabajo.
- A la comisión organizadora actual, encabezado por el presidente Dr. Damián Manayay Sánchez. vicepresidente académico, Dr. Enrique Alejandro Barbachan Ruales y el vicepresidente de investigación Dr. Winston Franz Ríos Ruiz.

	Págs.
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: PROBLEMA	03
1.1. Planteamiento y formulación	03
1.2. Hipótesis	04
1.3. Objetivos	05
1.4. Justificación e Importancia	05
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	07
2.1. Antecedentes de la investigación	07
2.2. Base teórica	10
CAPÍTULO III: METODO	17
3.1. Participantes	17
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.3. Procedimientos	18
3.4. Tipo de investigación	32
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Incidencia por plagas en el caupí (<i>Vigna unguiculata</i>)	33
4.2. Eficiencia de los insecticidas naturales	36
4.3. Principales insectos plagas	37
4.4. Altura de planta	40
4.5. Diámetro de vainas	42
4.6. Largo de vainas	43
4.7. Número de vainas/planta	45
4.8. Número de granos por vaina/plantas	46
4.9. Peso de vainas por planta	48
4.10. Numero de hojas/planta	49
4.11. Tamaño de peciolo	50
4.12. Rendimiento cuantitativo de granos por hectárea (t)	51
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	67

LISTA DE CUADROS

	Págs.
Cuadro N° 01: Tratamientos en estudio	27
Cuadro N° 02: Análisis de varianza (ANVA) y grado de libertad	32
Cuadro N° 03: Incidencia por plagas Evaluadas en el campo Experimental Agrícola 2019, en el distrito de Yurimaguas.	33
Cuadro N° 04: Porcentaje de efectividad de los tratamientos	36
Cuadro N° 05: Principales insectos plagas en el caupí	37
Cuadro N° 06: Prueba ANOVA de la altura de planta (cm) en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	41
Cuadro N° 07: Test de Duncan de la altura de planta (cm) en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	41
Cuadro N° 08: Prueba ANOVA de diámetro de vainas (mm) en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	42
Cuadro N° 09: Test de Duncan de diámetro de vainas (mm) en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	43
Cuadro N° 10: Prueba ANOVA de largo de vainas (cm) en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	44
Cuadro N° 11: Test de Duncan de largo de vainas (cm) en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	44
Cuadro N° 12: Prueba ANOVA de número de vainas/planta en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	45
Cuadro N° 13: Test de Duncan del número de vainas/planta en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	46
Cuadro N° 14: Prueba ANOVA de número de granos/vaina/planta en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	47
Cuadro N° 15: Test de Duncan del número de granos/vaina/planta en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	47
Cuadro N° 16: Prueba ANOVA del peso de vainas por planta (g) en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	48
Cuadro N° 17: Test de Duncan del peso de vainas por planta (g) en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	48

Cuadro N° 18:	Prueba ANOVA del número de hojas por planta en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	49
Cuadro N° 19:	Test de Duncan del número de hojas por planta en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	50
Cuadro N° 20:	Prueba ANOVA de tamaño de peciolo (cm) en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	50
Cuadro N° 21:	Test de Duncan del tamaño de peciolo (cm) en el cultivo de frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	51
Cuadro N° 22:	Prueba ANOVA de rendimiento cuantitativo de granos/ (t) en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	52
Cuadro N° 23:	Test de Duncan del rendimiento cuantitativo de granos/ hectárea (t) en el frijol caupí " <i>Vigna unguiculata</i> "	52
Cuadro N° 24:	Análisis económico	56
Cuadro N° 25:	Análisis de rentabilidad del cultivo	57

LISTA DE TABLAS

	Págs.
Anexo N° 01: Diseño de campo experimental	67
Anexo N° 02: Diseño de la parcela experimental	67
Anexo N° 03: Porcentaje de incidencia	68
Anexo N°04: Porcentaje de efectividad	68
Anexo N° 05: Principales plagas en el testigo	69
Anexo N° 06: Principales plagas en el T3	69
Anexo N° 07: Principales plagas en el T2	70
Anexo N°08: Principales plagas en el T1	70
Anexo N° 09: Datos de campo de altura de planta en cm	71
Anexo N° 10: Datos originales transformados de altura de planta en cm	71
Anexo N° 11: Datos de Campo del diámetro de vainas	72
Anexo N° 12: Datos originales transformados del diámetro de vainas	72
Anexo N° 13: Datos de campo del largo de vainas	73
Anexo N° 14: Datos originales transformados del Largo de Vainas	73
Anexo N° 15: Datos de campo del número de vainas por plantas en frijol caupí	74
Anexo N° 16: Datos originales transformados del número de vainas por plantas en frijol caupí	74

Anexo N° 17:	Datos de Campo del número de granos por vainas/planta en frijol caupí	75
Anexo N° 18:	Datos Originales transformados del número de granos/vainas/planta en frijol caupí	75
Anexo N° 19:	Datos de campo de peso de vainas/planta (g) en frijol caupí	76
Anexo N° 20:	Datos originales transformados de peso vainas/planta (g) en frijol caupí	76
Anexo N° 21:	Datos de campo del número de hojas/planta en frijol caupí	77
Anexo N° 22:	Datos originales transformados del número de hojas/ planta en frijol caupí	77
Anexo N° 23:	Datos de campo de tamaño de peciolo	78
Anexo N° 24:	Datos originales transformados de tamaño de peciolo	78
Anexo N° 25:	Datos de campo del rendimiento cuantitativo de granos/hectárea	79
Anexo N° 26:	Datos originales transformados del rendimiento cuantitativo de granos/hectárea	80

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01:	Porcentaje de promedio de incidencia	34
Figura N° 02:	Cantidad de insecto plaga	39

Resumen

El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar tres insecticidas naturales en el control de plagas del cultivo del caupí (*Vigna unguiculada* https://es.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Gerhard_Walpers) en el distrito de Yurimaguas. Con diseño experimental de bloque completo randomizado, al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: Extracto de tomate (T1), Extracto de Ajos (T2), Extracto de manzanilla (T3) y el Testigo (T0). Los resultados muestran diferencias significativas, entre tratamientos; donde el tratamiento T0. alcanzó el mayor porcentaje de incidencia de plagas al 90%, en contraste con los tratamientos T1, T2, T3, los cuales obtuvieron % de incidencia 60, 55 y 45 respectivamente. Lo contrario sucede con los tratamientos de los insecticidas naturales en cuanto a la eficiencia, el extracto de manzanilla (T3) 50%, extracto de ajos 38.88%, extracto de tomate 33.33%.

Palabras claves: Insecticidas naturales, plagas.

Abstract

The objective of the research work was to evaluate three natural insecticides in the control of plagues of the cowpea crop (*Vigna unguiculada*) in the district of Yurimaguas. With a randomized complete block experimental design, at random, with four treatments and four repetitions. The treatments were: tomato extract (T1), garlic extract (T2), chamomile extract (T3) and the control (T0). The results show significant differences between treatments; where the treatment T0. reached the highest percentage of incidence of pests at 90%, in contrast to treatments T1, T2, T3, which obtained incidence % 60, 55 and 45 respectively. The opposite happens with the treatments of natural insecticides in terms of efficiency, chamomile extract (T3) 50%, garlic extract 38.88%, tomato extract 33.33%.

Keywords: Natural insecticides, pests.

INTRODUCCIÓN

La Vigna unguiculata L, forma parte de la dieta alimenticia del poblador amazónico, por que abastece de energía a través de la proporción de proteína que contiene y es de fácil acceso para su alimentación. (Fernández & Arroyo, 2019)

El cultivo es afectado por una diversidad de plagas tales: Coleópteros, Lepidópteros, Hemipteros, Hymenoptera, etc. (Proyecto Araucaria XXI, 2010). Asimismo, (Burbano, 2019) menciona que las plagas afectan los diferentes órganos de la planta; que, si no son controlados, pueden menguar la producción y productividad del frijol caupí trayendo consigo, pérdidas económicas y sociales a los agricultores.

Por otro lado, los agricultores usan diferentes tipos de agroquímicos para neutralizar la presencia de plagas en el cultivo, sin embargo, esto progresivamente contamina el suelo, agua, aire, generando resistencia de las plagas e incrementando los costos de producción (Anelis et al., 2022).

En los países en desarrollo, buscan alternativas para controlar las plagas, con la finalidad de disminuir el gasto en el empleo de insecticidas comerciales. El cual puede ser reemplazado por los extractos vegetales. Es indispensable priorizar la caracterización y evaluación del empleo de estas sustancias orgánicas, para lograr controlar una variedad de plagas en el cultivo. Lo cual permitirá contar en el futuro con paquetes tecnológicos para la producción orgánica (Manrique & Gamarra, 2021). Las plagas afectan la calidad y rendimiento de la cosecha; debido a que los agroquímicos constituyen una alternativa

para controlarlas, aunque estos son altamente contaminantes para el medio ambiente. Al igual que, el uso de bioextractos de plantas (tomates, aji, manzanillas, ajo y ortiga) va extendiéndose, a pesar de que no existe reportes sobre su efectividad en las plagas de frejol (Macías, 2018). Las fabáceas constituyen la dieta alimenticia del ser humano; sin embargo, son susceptibles a diferentes plagas (Pinto Ramírez, 2020).

El cultivo del caupí, se encuentra ubicada entre las ocho fabáceas más sembradas a nivel mundial, es una fuente de alimento y de ingresos para los agricultores; por otro lado, son fuente de proteína y carbohidratos (Macías, 2018).

Finalmente, este trabajo de investigación tiene el propósito buscar alternativas viables y sostenibles para el control de plagas, con el uso de tres insecticidas naturales.

CAPITULO I: Problema

1.1. Planteamiento y formulación

A. Planteamiento del problema

Las plantas han sufrido modificaciones fisiológicas importantes, en los últimos tiempos, debido a los eventos climáticos adversos, el cual ha deteriorado su capacidad productiva, en casi todos los agroecosistemas, se ha visto este fenómeno, teniendo efectos importantes en la cantidad de alimentos o materia prima producida; esta situación no ha sido ajeno en las principales especies vegetales alimenticias, que el hombre utiliza para su consumo diario. Fernández (2018).

La fisiología de las plantas, es tan perfecta y armónica, que les permite generar sus propios alimentos, pero también a defenderse del ataque de plagas, todas estas ventajas que tienen las plantas, se les puede llevar a la práctica, mediante estrategias de manejo agronómicos simples, pero profundos y así lograr una agricultura orgánica, amigable con el medio ambiente y sostenible.

Una de las especies alimenticias de gran importancia a nivel nacional, es el frijol caupi, debido a su fácil manejo y versatilidad como leguminosa tropical; además de su valiosa contribución proteínica en la alimentación de las personas; sin embargo, los agricultores no han logrado buenos rendimientos, debido al ataque de plagas, y otros factores externos, que impiden una alta productividad.

Debido a la falta de conocimiento científico local sobre el control de plagas del frijol caupi con insecticidas naturales, se presenta los resultados de esta investigación, titulada “evaluación de tres insecticidas naturales en el control de plagas del cultivo del caupi (*vigna unguiculata*) en el distrito de Yurimaguas, con la intención de darle al agricultor, una alternativa de manejo orgánico, que posteriormente le permita llevarlo a la práctica y así poder obtener mayores rendimientos por unidad de superficie

B. Formulación del Problema

¿En qué medida el uso de tres insecticidas naturales, influirán en el control de plagas del cultivo del frijol Caupí (*Vigna unguiculata* L), en el distrito de Yurimaguas?

1.2. Hipótesis

A. Hipótesis General

- ✓ El uso de los insecticidas naturales, controla el ataque de plagas del cultivo del frijol caupí (*Vigna unguiculata*. L) en el distrito de Yurimaguas.

1.3. Objetivos

A. Objetivo General

- ✓ Evaluar los insecticidas naturales en el control de plagas del cultivo del frijol caupí (*Vigna unguiculata*. L) sembrado en la ciudad de Yurimaguas.

B. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la incidencia y efectividad del insecticida natural “**extracto de tomate**”, en el control de plagas del cultivo del caupí (*Vigna unguiculata*. L) en el distrito de Yurimaguas.
- ✓ Determinar la incidencia y efectividad del insecticida natural “**extracto de ajos**”, en el control de plagas del cultivo del caupí (*Vigna unguiculata*. L) en el distrito de Yurimaguas.
- ✓ Determinar la incidencia y efectividad del insecticida natural “**extracto de manzanilla**”, en el control de plagas del cultivo del caupí (*Vigna unguiculata*. L) en el distrito de Yurimaguas.

1.4. Justificación e importancia

A. Justificación

El presente trabajo es proponer alternativas técnicas y ecológicas, para controlar la incidencia de plagas agrícolas, los cuales ocasionan daños en el cultivo. El uso de insecticidas naturales (IN) tales como: IN extracto de tomate, IN extracto de Ajos e IN extracto de manzanilla, puede ser una opción, debido a que, en la agricultura moderna, se hace uso indiscriminado de agroquímicos,

los cuales contaminan el suelo y agua, con efectos negativos para la salud humana. Asimismo, Martínez et al. (2020), manifiesta que la incidencia de las plagas, en el caupí, puede superar el 70%, si el manejo es deficiente, o no responde a las condiciones agroclimáticos del cultivo.

B. Importancia

El caupí es un alimento básico en la canasta familiar del poblador amazónico, razón por el cual la producción no debe tener el ataque de plagas los cuales disminuyen la calidad y la cantidad de la producción. Por este motivo este trabajo de investigación necesita ser ejecutado para controlar las plagas con los insumos naturales antes mencionados. Esta especie, es una de las leguminosas que produce más proteína por unidad de superficie, en comparación con otros cultivos.

Su resistencia para sobrevivir a condiciones desfavorables para su crecimiento hace factible su producción y en razón a su alta productividad, es de fácil acceso para la alimentación.

CAPITULO II: Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

(Ordoñez, 2019), realizó un estudio cuyo objetivo fue, determinar el nivel de toxicidad de las solaninas en las hojas del tomate y otros cultivos y su efecto en algunas plagas insectiles, principalmente escarabajos, pulgones, moscas blancas; al entrar en contacto el agua con las hojas del tomate, se desprenden los alcaloides presentes en las hojas de las solanáceas; este estudio se llevó a cabo, Colombia, para lo cual se utilizó técnicas de cámaras húmedas a nivel de laboratorio, en lo cual se introdujeron a los insectos; finalmente los resultados indicaron que la α - Solanina produce cambios morfológicos visibles y dañan las células de los insectos tratados , lo cual se traduce en altos porcentajes de mortalidad.

(Álvarez, 2018), Su estudio tuvo como objetivo” Determinar el efecto de la conducta de los insectos, partir de la segregación de sustancias tóxicas como las solaninas presentes en las hojas del tomate y otras plantas; el estudio se realizó en la Habana-Cuba, se utilizó técnicas experimentales de campo; los resultados mostraron que existe una mejor eficiencia natural en el control de plagas, en aquellas plantas, que presentan tricomas y segregan solaninas(alcaloides), como en

el caso del tomate, por lo tanto recomiendan la elaboración de insecticidas naturales a base de esta planta, como una alternativa de agricultura ecológica.

(Nava et al., 2012), el objetivo de este estudio fue identificar bioinsecticidas, en base a los ingredientes activos de las plantas tales como el tomate y otros cultivos presentes en las huertas, para el control de plagas en el cultivo del frijol y otros de importancia en la alimentación humana; el estudio utilizó técnicas experimentales para la preparación de estos bioinsecticidas, el estudio se llevó a cabo en Sinaloa México, los resultados indicaron que los bioplaguicidas, en base a solaninas-Alcaloides presentes en las hojas del tomate, mostraron mayor eficiencia en el control de plagas, debido a su alta toxicidad. Finalmente recomiendan que, por su naturaleza, estos productos pueden usarse con seguridad en una agricultura sustentable, y un ejemplo de esto es el uso de los plaguicidas botánicos cuyo ingrediente activo son los terpenos, alcaloides y compuestos fenólicos con efecto insecticida para diversas plagas agrícolas, además son menos costosos, son biodegradables y seguros para el ser humano y el medio ambiente, aunque tienen poca residualidad.

(Serna & Correa, 2003), el estudio tuvo como objetivo probar la actividad fago-inhibidora (disuasora) de extractos naturales obtenidos a partir de las hojas de tomate *Lycopersicon esculentum*, sobre hormigas arrieras, el estudio se llevó a cabo en Colombia, para lo cual se utilizó técnicas simples de laboratorio, los resultados indicaron que los extractos preparados a base de hojas de tomate, controlaron mucho mejor a las hormigas, se tuvo poco daño en las hojas de los cultivos,

finalmente se recomienda evaluar los tres extractos cuya actividad fagoinhibidora fue significativa en futuras pruebas de campo.

Las plantas de la familia Fabaceae son atacados por diferentes plagas en todo el ciclo de crecimiento y desarrollo del cultivo. Según, Gonzales (2022) el promedio de incidencia de áfidos por planta de cacao, tuvo un coeficiente de variación de 28.81%.

Abdiel (2018), utilizo dos insecticidas naturales de ajo y hojas de Nim, para el control de plagas en el cultivo de tomate; después de la aplicación observo que las plantas afectadas por los insectos, mejoraron su apariencia y tuvieron un mejor crecimiento. El insecticida a base de Nim tuvo un 100% de efectividad en las plantas donde se usaron, en el ajo la efectividad fue de 66.7% en las plantas tratadas. El Nim actúa introduciéndose a la savia y el ajo a través de sus raíces.

Christopher (2017). El ajo es un repelente sistémico de alto espectro y rico en azufre; el Nim tiene efectos repelentes, insecticidas y antihormonales; además tiene cualidades terapéuticas. Los insecticidas orgánicos se fabrican para evitar el uso de productos químicos nocivos que es rentable y saludable para el medio ambiente. El ajo tiene una efectividad de tan solo 8 días.

Arteaga ed. Al, (2019). realizó el trabajo denominado Elaboración, aplicación y evaluación de pesticidas orgánicos. Tuvo una muestra poblacional de 8 insectos y 12 pesticidas orgánicos que fueron aplicados para su control. Los insecticidas

que mostraron mejor efectividad fueron el ajo, cebolla Helecho, Neem, tabaco y manzanilla. La manzanilla mostro una efectividad de 4, 7, 8 y 9 % para los días 1,2,7, 10 días después de su aplicación.

Haas, y otros, (2018). Los extractos de *Matricaria chamomilla* (manzanilla), tienen propiedades insecticidas, se conoce que es usado para el control del chinche de los eucaliptus, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemipetra: Thaumastocoridae), pero se comprobó que no tiene efecto sobre. *Cleruchoides noackae* (Hymenoptera: Mymaridae)

2.2. Base teórica

2.2.1. Insecticidas naturales

Existen conocimientos desde la época ancestral y actual sobre el uso de los productos orgánicos. En Guatemala existen trabajos de investigación con extractos vegetales, en el control de plagas que atacan a los cultivos (Cueva y De La Cruz, 2018).

2.2.2. *Allium sativum* (ajo)

El ajo posee compuestos sulfurados, alicina y ajojene. Posee acción bactericida, fungicida, insecticida, nematocida y repelente. Se utiliza contra plagas como: royas en poroto, polilla del tomate, mildiús, escarabajos, garrapatas, mosca blanca, pulgones y gusanos. Por su acción sistémica actúa como repelente y ocasiona sobreexcitación del sistema nervioso y desorientación en los insectos. También, se

usa contra larvas de pulgones y lepidópteros, pequeños chinches y diversas enfermedades ocasionadas por hongos. (Cueva y De La Cruz, 2018)

2.2.3. *Solanum lycopersicum* (tomate)

Las hojas y el tallo del tomate contienen compuestos tóxicos como: alcaloides, limonoides, triterpenoides, flavonoides: Azadiractina, nimbim y salanina, los cuales interrumpen el crecimiento y la reproducción del insecto.

Las hojas de tomate empapadas en agua empiezan a soltar alcaloides generando un repelente tóxico natural que sirve para eliminar pulgones y otros insectos comedores de hojas el tomate sirve como repelente contra la mariposa blanca de las coles (MINAGRI, 2019).

2.2.4. *Chamaemelum nobile* (manzanilla común)

La manzanilla tiene propiedades para controlar plagas y enfermedades en las plantas; debido a las sustancias que contiene, aceites esenciales como: Camazuleno y alfa bisabolol. Además, ~~contiene~~ lactonas sesquiterpénicas: Matricina y matricarina. Flavonoides: Quercimetrina, apiína, apigenina, rutina, quercetina, luteolina, apigenina. Cumarinas: umbeliferona. Polisacáridos mucilaginosos, que actúan como repelentes contra muchos insectos. (INIA, 2018 b)

La manzanilla es considerada como uno de los biopreparados con mayor efectividad para controlar hongos e insectos chupadores, los mismos que constituyen plagas comunes en los biohuertos. (INIA, 2018b).

2.2.5. Principales insectos plaga del cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata.walp*)

✓ Gusano falso medidor (*Trichoplusia sp.*)

En estadio adulto son palomillas que tienen el torso voluminoso y son de color marrón. Las hembras ponen los huevos que son redondeados y verdes uno por uno en el anverso de las hojas. En fase juvenil tienen color verde con líneas periféricas amarillentas. Las extremidades torácicas son de color blanco y en su parte trasera tienen 6 falsas patas. Y se trasladan de un lugar a otro levantando su cuerpo parecido a lo que se estaría tomando medida al espacio que están caminando. Los juveniles empupan en el reverso de las hojas. El periodo de vida está entre 25 y 30 días. El frijol en campo definitivo es capaz de tolerar la defoliación en un 30%. (IICA, 2010).

✓ Pega pega (*Omiodes indicata*)

Plagas más importantes en el cultivo de soya, ocasiona daños ligeros en fríjol caupí. En el Perú se le encuentra distribuido en las tres regiones, a nivel mundial se le encuentra en América y Asia.

Daños. Es ocasionado por la larva. En el estadio inicial raspa el parénquima, a partir del 2º estadio teje un estuche para lo cual con ayuda de hilos de seda pega los bordes de un foliolo doblándolo hacia el centro,

en otros casos pega un foliolo con otro, luego la larva comienza a alimentarse del tejido parenquimático dejando solo la epidermis. Un ataque intenso provoca la defoliación, afectando el rendimiento, más aún si se realiza en estado de floración o durante la formación de vainas.

Adulto. La expansión alar en machos es de 17,3 mm y en hembras 18,2 mm. Presenta un color amarillo dorado con reflejos cúprico-pálidos. En estado de reposo las alas se disponen en forma de abanico, formándose tres líneas transversales de forma ondulada y de color oscuro (Castillo, 2013).

✓ **Diabroticas (*Diabrotica balteata*)**

En frijol, las larvas se alimentan de las raíces principalmente, cuando las plantas de frijol se encuentran en germinación y emergencia son mayormente afectadas, en algunas ocasiones se han encontrado daños en los cotiledones y perforaciones en los tallos en plántulas. Los adultos se alimentan de las hojas reduciendo el área fotosintética, se encuentra principalmente perforaciones en forma ovalada o irregular en toda la lámina. Cuando las plantas son pequeñas y son afectadas sus hojas primarias reducen el crecimiento y pueden llegar a marchitarse y hasta morir. También se han encontrado daño en las flores y vainas cuando las poblaciones son altas (Tyler, 2016).

✓ **Minador (*Liriomyza huidobrensis*)**

Son larvas, que realiza minas serpenteantes o lagunares en las hojas. Como consecuencia de la alimentación larval, las hojas pierden o reducen considerablemente su capacidad de fotosíntesis por la disminución del área foliar, se secan y caen, ocasionándose una defoliación parcial de la planta. Cuando infestan plantas inmediatamente después de la germinación, realizan minas en las hojas cotiledonares y el tallo, pudiendo ocasionar la muerte de la plántula, si es que no se toman medidas de control.

En su forma adulta, es una mosquita de 2 mm de longitud, de color marrón oscuro a negro con brillo metálico. En la cabeza presenta áreas amarillas en frente vértex y genas al igual que el scutellum (Castillo, 2013)

✓ **Tríps (*Thrips palmi*)**

Es una plaga polífaga que causa daños económicos a los cultivos, tanto de forma directa como resultado de su alimentación, como de forma indirecta por ser vector de tospovirus como *Calla Lily Chlorotic Spot Virus* (CCSV), *Capsicum Chlorosis Virus* (CaCV), *Groundnut Bud Necrosis Virus* (GBNV), *Melon Yellow Spot Virus*.

Los adultos son de color amarillo y miden de 0.8 a 1.0 mm, la hembra es más grande que el macho. Se observa una línea negra, resultado de la unión de las alas, que corre a lo largo de la parte posterior del cuerpo. La cabeza es más ancha que larga, presenta tres ocelos en la parte superior de la misma, en una formación triangular (Senasica, 2016).

✓ **Pulgonos (*Aphis gossypii*)**

El adulto y la ninfa chupan la savia, provocando que las hojas se curven y se enrollen. Constituyen un vector potencial para la transmisión de diferentes tipos de virus (Chacra Amazónicas (2010).

✓ **Lorito Verde (*Empoasca kroemeri*)**

El insecto adulto es de tamaño pequeño, alcanza una longitud de 3 milímetros. Es de color verde uniforme con manchas blancas sobre la cabeza y el tórax. Su cuerpo presenta forma de cuña. Tiene alas funcionales, siendo las anteriores de mayor consistencia que las posteriores. Las ninfas de la especie son similares a los adultos, pero carecen de alas. Son de color verde pálido, confundándose con el color de las hojas Chacra Amazónicas (2010).

2.2.6. Efectividad de los insecticidas naturales

Con los ensayos realizados con productos insecticidas y acaricidas, su efectividad en el control de las poblaciones de la plaga se realiza calculando

un % de eficacia, que relaciona la población o densidad de la plaga entre unidades experimentales empleadas (parcelas o plantas en maceta) en los que se realizan las aplicaciones respecto a las unidades experimentales testigo, no tratado (Busvine, 1971; Dent, 1991, Muller y Schwann, 1992), mencionado por Leite, 2011. Dicha eficacia se basa en el cálculo de la mortalidad originada por los productos plaguicidas en relación a un testigo; Abbott; 1925, cuya formula es la siguiente:

$$ET = \frac{ST - st}{ST} \times 100$$

Dónde: ET= Eficiencia del tratamiento

ST= % de incidencia en el testigo

st= % de incidencia en cada tratamiento

2.2.7. Incidencia

Según Roncal, M. (citado en Infante, 2017) la incidencia se determina por el número de plantas enfermas respecto del total de la superficie cultivada. La información se recopila de zonas en evaluación y en extensiones de terrenos parejos, las evaluaciones se realizan en las cuatro esquinas y uno en el centro y en otros casos se realiza en zig-zag al azar según el muestreo. La incidencia se mide en porcentajes, según la siguiente formula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{plantas enfermas}}{\text{total de plantas muestreadas}} \times 100$$

CAPITULO III: Método

3.1. Participantes

Población y muestra

La población lo constituyeron 640 plantas de frijol caupí distribuidas en 16 parcelas, de 4.80 m² contando en cada U.E con 40 plantas; todas expuestas a las mismas condiciones agroclimáticas.

La muestra lo constituyeron 112 plantas de frijol caupí; es decir, 7 plantas de frijol caupí por cada parcela (16 parcelas) tomadas al azar en zig-zag para el análisis de acuerdo al muestreo por convivencia.

Criterios de inclusión

- Todas las plantas de frijol caupí evaluadas en cada una de las parcelas.
- Todas las plantas de frijol caupí evaluadas en las 16 parcelas.
- Todas las plantas de frijol caupí incluidas en la muestra.

Criterios de exclusión

- Todas las plantas de frijol caupí no evaluadas en cada una de las parcelas.
- Todas las plantas frijol caupí no evaluadas en las 16 parcela
- Todas las plantas de frijol caupí de la población no incluidas en la muestra

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas de recolección de datos

En este estudio se realizó a través de la observación y tomando medidas directamente en el campo experimental.

Instrumentos de recolección de datos

En este estudio se utilizaron libretas de apuntes y las fichas de recolección de datos de campo.

3.3. Procedimientos

Localización del área experimental

La investigación, fue instalada en el parque temático del IESTPAY, situada a la margen derecha de la carretera Simuy, en el sector conocido como majambo (rio

Shanusi), a un cuarto de hora del distrito de Yurimaguas. Las coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud Sur : 5°56'39.6"

Longitud Oeste : 76°08'12.6"

Altitud : 157 msnm.

Fuente: Datos tomados con GPS

Labores culturales durante el experimento.

A. Preparación del terreno

Para desarrollar el estudio se seleccionó un suelo adecuado con una superficie llana y se determinó una superficie de 145.60 m². Después se procedió a realizar el deshierbo, labranza, nivelación del área experimental, medición y parcelación correspondiente.

B. Aplicación del abono

Luego de la medición y parcelación, se procedió a realizar un abonamiento orgánico en toda el área experimental (145.60 m²), con gallinaza de postura, esto fue el único abonamiento que se realizó durante el experimento, en total se utilizó 25 sacos de abono.

C. Siembra

Esta labor se dio después de 7 días de haber realizado la preparación del terreno, se utilizó la técnica de siembra directa se introdujo por hoyo 3 semillas por golpe, en total se utilizó 2 kilos de semilla botánica de frijol caupí.

D. Resiembra

Se realizó a los 5 días, después de la siembra, sólo se hizo en los hoyos donde la semilla no germinó, con la finalidad de uniformizar la población del campo experimental.

E. Deshierbo

El deshierbo fue realizado a los 15 días, luego a los 30 días y después se realizó cada 7 días por las constantes lluvias que propician el aumento de malezas.

F. Captura e identificación de los insectos plagas

Para capturar a los insectos, se utilizaron redes entomológicas. Por cada tratamiento se utilizó diferentes frascos mata insectos, para la captura de los insectos plagas se utilizaron redes entomológicas, luego estos insectos fueron puestos en diferentes frascos mata insectos para ser etiquetados de acuerdo a los

tratamientos, posteriormente cuantificados e identificados, una vez capturados estos, se colocaron en frascos con alcohol al 70%, de acuerdo a cada U.E posteriormente fueron contados, luego se identificó haciendo uso del manual de plagas del cultivo de caupí: Castillo (2013).

Se efectuaron en total 8 muestreos cada 7 días, desde la siembra hasta la cosecha; considerando las fases fenológicas en cada muestreo. Finalmente, los insectos capturados fueron cuantificados.

G. Aplicación de los tratamientos.

El extracto de tomatero (T1), extracto de ajos (T2) y el extracto de manzanilla (T3), para iniciar con la aplicación de los tratamientos, en un primer momento se prepararon con 4 días de anticipación, luego estos fueron depositados en botellas de vidrio oscuras con la finalidad de lograr el macerado y la consistencia necesaria, para que actúen eficientemente contra las plagas. Los tratamientos se empleó desde la aparición de las primeras hojas del frijol caupí, que fue a los 7 días; la frecuencia de 1 vez al día, por la mañana; la dosis que se utilizó fue de 2 vaso por mochila de 20 litros de agua; para esto se utilizó tres bombas fumigadoras diferentes, con la finalidad de no mezclar los tratamientos y así tener un mejor control e impacto en todas las plantas; la preparación de los tratamientos a los largo de todo el experimento se realizó con anticipación, y en forma permanente.

H. Cosecha y recolección de datos.

Se realizó la cosecha a los 66 días, asimismo se tomaron los datos de las diferentes variables agronómicas, botánicas y rendimiento del frijol caupí.

Características del área experimental

A. Clima:

La zona en la cual se realizó el estudio, se encuentra dentro de la categoría selva tropical muy húmeda, cuyo clima es muy lluvioso, cálido, muy húmedo, con invierno seco y abundante precipitación durante todo el año, frecuentemente húmedo, por la alta concentración de vapor de agua en la atmósfera. **SENAMHI (2018)**

Estas zonas se caracterizan por ser inestables (disminución de la T° con la altura), la T° promedio anual de verano a invierno es de 27°C y en periodos de friaje bajan hasta 10°C, más hacia el norte con menor magnitud. La variación de la T° horaria es perceptible y el ambiente es muy caluroso y sofocante al medio día y cálido durante la noche. En el transcurso del trabajo de investigación se recopiló la siguiente información meteorológica:

Temperatura máxima promedio	: 31.7° C
Temperatura mínima promedio	: 21.8° C
Precipitación anual promedio	: 2,086.2 mm
Humedad relativa anual promedio	: 89.5%

B. Suelo:

Los suelos ubicados en el sector majambo, rio shanusi se caracterizan por presentar en su capa superficial (5-10 cm) una textura entre franco a franco arenosa, en las capas subsiguientes o inferiores son más pesadas; es decir, son de textura arcillosas (80 -100 cm) de profundidad. **ZEE-PAA (2018)**

La estructura del suelo por lo general es granular en la capa más superficial y de bloques a bloques subangulares en las capas más profundas; los colores varían entre negro o pardo grisáceo en la primera capa y las últimas son rojo amarillento. La capa freática, se encuentra entre 70 a 150 cm o a varios metros de profundidad. El pH del suelo se encuentra en un rango de 4 a 8 y en las capas inferiores es más o menos consistente. El trabajo de investigación estuvo, ubicado en el parque temático del IESTPAY. El suelo del área experimental según la taxonomía de la FAO fue considerado en el orden de los Acrisoles.

Características del campo experimental.

Para este estudio de investigación, las características del campo experimental fueron lo siguiente:

Del área experimental.

- ✓ Largo del campo experimental..... 20.80 m
- ✓ Ancho del campo experimental..... 7 m
- ✓ Área del campo experimental..... 145.60 m²

De los bloques

✓ N° de bloques	4
✓ Largo del bloque.....	9.40 m
✓ Ancho de bloque	3 m
✓ Área del bloque	28.20 m ²
✓ Separación de bloques	2 m

De las parcelas o tratamientos

✓ N° total de parcelas	16
✓ Largo de parcela	3 m
✓ Ancho de parcela	1.60 m
✓ Área de parcela	4.80 m ²
✓ Separación de parcela	1 m

Del cultivo

✓ N° de plantas/línea.....	11
✓ N° de líneas.....	5
✓ N° de plantas/parcela.....	55
✓ N° de plantas a evaluar	112
✓ Distanciamiento entre plantas.....	0.30 m
✓ Distanciamiento entre líneas.....	0.40 m
✓ N° de plantas en el experimento.....	880

Características de la especie y material de propagación

A. De la especie en estudio

La especie usada en el presente estudio fue *Vigna unguiculata* (L.) Walp., y en nuestra localidad es conocido también comúnmente como: Frijol caupí, frijol castilla o frijol ojo negro, es una leguminosa comestible de la familia Fabaceae. <https://core.ac.uk/reader/148755900>

B. Del material de propagación

Las semillas de frijol caupí, que se utilizó para este experimento fueron recolectadas, de las plantaciones que existían en las parcelas del parque temático del IESTPAY, para extraer la semilla botánica se tuvo en cuenta que las plantas sean las más vigorosas. Como antecedente se sabe que estas plantas provienen de semillas criollas, muy bien adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la zona. Por otro lado, debemos señalar que el único tratamiento que se le hizo a la semilla antes de sembrar fue que se le sumergió en agua, 24 horas antes de la siembra.

VARIABLES EN ESTUDIO

Para esta investigación experimental, las variables independientes y dependientes que se consideró fueron los siguientes:

✓ **Variables independientes**

- X₁: Tres Tipos de Insecticidas Naturales. (I.N)

Indicadores:

X_{1.1}: I.N de tomatero

X_{1.2}: I.N de ajos.

X_{1.3}: I.N de manzanilla.

✓ **Variables dependientes.**

Y₁: Incidencia por plagas

Y₂: Efectividad

Y₃: Principales insectos plagas

Y₄: Características agronómicas y rendimiento

Operacionalización de las variables

X: Variable independiente insecticidas naturales

X₁: Extracto de tomate más jabón que cumple la función de adherente

X₂: Extracto de ajos más jabón que cumple la función de adherente

X₃: Extracto de Manzanilla más jabón que cumple la función de adherente

Y: Variables dependientes

Y₁= Porcentaje de incidencia

Y₂= Efectividad de los insecticidas naturales

Y₃= Principales plagas en el cultivo del caupí

Y₄= Características agronómicas y rendimiento

- ✓ Y_{4.1}. Altura de la planta en cm
- ✓ Y_{4.2}. Diámetro de vainas en mm
- ✓ Y_{4.3}. Largo de vainas en cm
- ✓ Y_{4.4}. Número de vainas/planta
- ✓ Y_{4.5}. Número de granos/vaina/planta
- ✓ Y_{4.6}. Peso de vainas/planta
- ✓ Y_{4.7}. Número de hojas/planta
- ✓ Y_{4.8}. Largo del pecíolo en cm
- ✓ Y_{4.9}. Rendimiento cuantitativo de granos en kg/ha

Tratamientos en estudio

Se empleó tres (03) tratamientos y un testigo distribuido de la siguiente forma:

Cuadro N° 01. Tratamientos en estudio

Clave	Tratamientos	Distanciamientos	N° de Plantas/ha
To	Testigo	0.40 m x 0.30 m	83,333
T1	Extracto de tomatero	0.40 m x 0.30 m	83,333
T2	Extracto de ajos	0.40 m x 0.30 m	83,333
T3	Extracto de manzanilla	0.40 m x 0.30 m	83,333

Fuente: Elaboración Propia-2019

Las características de cada tratamiento fueron de la siguiente manera:

✓ **Tratamiento 1 (T1): Extracto de tomatero.**

Ingredientes:

Hojas y tallo de tomatero..... ½ kg.

Alcohol..... 1 L.

Jabón..... 10 g.

Preparación: Se procedió a picar las hojas y tallo, mezclamos con alcohol y dejamos curtir por 4 días, colamos con paño fino, guardamos el preparado en botella de vidrio de color oscuro y lo cerramos herméticamente.

Aplicaciones: Pulverizamos una vez al día a las plantas de frijol afectadas, usando el T1 con una proporción de 1 vaso por cada 10 litros de agua, añadimos jabón como adherente.

Control: Contra pulgones que transmiten virus y provocan enfermedades.

Principio activo: El alcaloide solanina.

✓ **Tratamiento 2 (T2): Extracto de ajos**

Ingredientes:

Dientes de ajos frescos..... 100 g.

Agua..... 1 L.

Jabón..... 10 g.

Preparación: Machacamos los 100 g de ajos y colocamos en un litro de agua, esperamos 5 días, colamos y mezclamos en 10 L de agua.

Aplicaciones: Pulverizamos las plantas de frijol afectadas, con el T2 con una proporción de 1 vaso por cada 10 litros de agua más el jabón. Una vez al día.

Control: Repele y controla escarabajos, chinches, moscas, pulgones, zancudos áfidos, bacterias, hongos y nematodos.

Principio activo: Aliína

✓ **Tratamiento 3 (T3): Extracto de manzanilla**

Ingredientes:

Plantas con flores de manzanilla..... 100 g.

Agua..... 1 L.

Jabón..... 10 g.

Preparación: Dejamos reposar varias plantas con flores de manzanilla en agua, durante un día. Luego mezclamos con un poco de jabón.

Aplicaciones: Pulverizamos las plantas de frijol afectadas, con el T3 con una proporción de 1 vaso por litro de agua. una vez al día.

Control: Contra escarabajos, áfidos y pulgones, hongos fusarium.

Principio activo: *Lactonas sesquiterpénicas* (principios amargos): Matricarina, matricina que son precursoras del camazuleno.

Materiales utilizados en el estudio

Los materiales, instrumentos y equipos que se utilizó durante esta investigación experimental fueron:

- Cinta métrica
- Machete
- Estacas
- Azadón
- Regadera
- Pala
- Rastrillo
- Carretilla
- Sacos
- Gallinaza postura
- Lápices
- Libreta de campo
- Papel bond
- Calculadora
- Memoria USB
- Material bibliográfico
- Balanza electrónica
- Letreros
- Laptop

- Impresora
- Vernier
- GPS
- Material biológico (semilla botánica de caupí)
- Regla
- Rafia.
- Cámara fotográfica.

3.3.1 Técnicas de análisis de los datos

Técnicas de muestreo

La técnica de muestreo que se empleó para esta investigación experimental fue a conveniencia del investigador, utilizando la estrategia de coger las plantas al azar en Zigzag. (**Ver anexo 02**)

Diseño experimental

El diseño empleado fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro (04) tratamientos y cuatro (04) repeticiones o bloques.

Estadística empleada

Para el presente estudio de investigación, se empleó una estadística inducida experimental.

Cuadro N° 02. Análisis de varianza (ANVA) y grados de libertad

Fuentes de Variación	Grados de Libertad
Bloques	$r-1 = 4-1 = 3$
Tratamientos	$t-1 = 4-1 = 3$
Error	$(r-1)(t-1) = (4-1)(4-1) = 3 \times 3 = 9$
Total	$r t - 1 = 4 \times 4 - 1 = 15$

Fuente: Elaboración propia-2018

3.3.2. Limitaciones.

Poca accesibilidad al agua en el campo experimental.

3.4. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental.

CAPITULO IV: Resultados y discusión

4.1. INCIDENCIA POR PLAGAS EN EL CULTIVO DE CAUPÍ (*Vigna unguiculata*) DISTRITO DE YURIMAGUAS

4.1.1. Porcentaje de incidencia

Los valores de incidencia por plagas, después de la aplicación de cada tratamiento con respecto al testigo, en el frijol caupí, en la campaña 2019, se presentan en el cuadro N° 5 y figura 1.

CUADRO N° 03: Incidencia por plagas evaluadas en el campo experimental agrícola 2019, en el distrito de Yurimaguas.

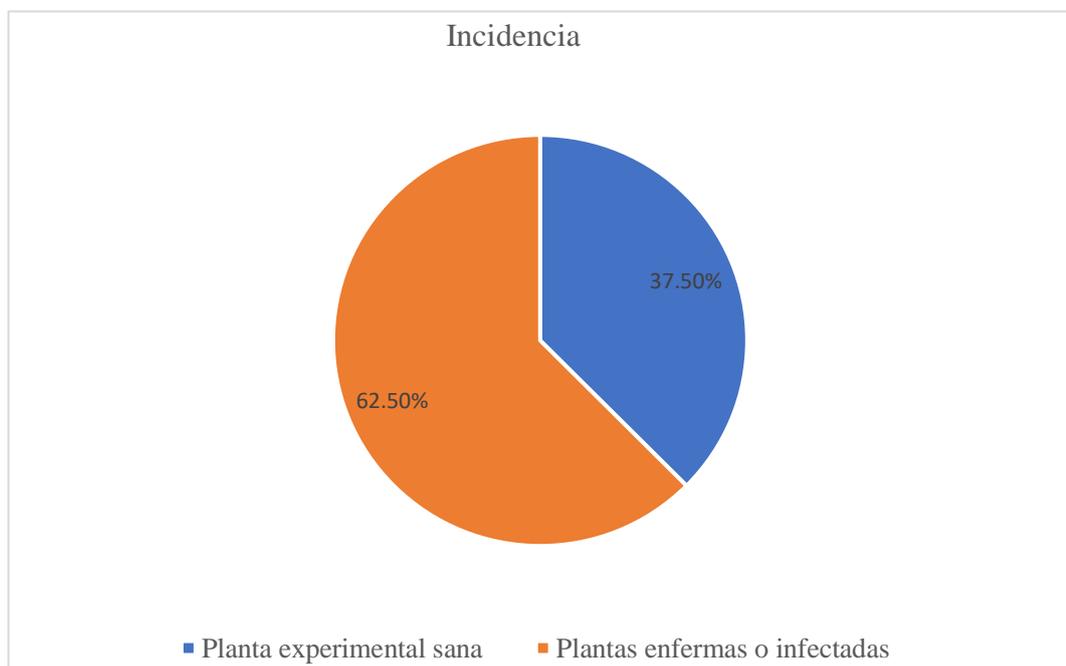
Tratamiento	Descripción	Bloque	Mes	fase fenológica	Condiciones Ambientales			Inciden- cia (%)
					T (C°)	HR (%)	Precip. (mm)	
T0	Testigo	I, II, III, IV	Octubre	Floración (R6)	31.7°	89.5°	2086.2	90
T3	Extracto de manzanilla	I, II, III, IV	Octubre	Floración (R6)	31.7°	89.5°	2086.2	45
T2	Extracto de ajos	I, II, III, IV	Octubre	Floración (R6)	31.7°	89.5°	2086.2	55
T1	Extracto de Tomate	I, II, III, IV	Octubre	Floración (R6)	31.7°	89.5°	2086.2	60
Promedio					31.7°	89.5°	2086.2	62.5

Fuente: Elaboración Propia 2019

El porcentaje mayor de incidencia por plagas, se determinó en las parcelas experimentales del tratamiento testigo (T0) con un valor de 90% en estas parcelas

no se aplicó ningún insecticida natural. La incidencia en las parcelas experimentales donde se aplicó el tratamiento (T3) extracto de manzanilla, como insecticida natural se obtuvo 45% de incidencia, seguido del tratamiento (T2) extracto de ajos con 55% y finalmente el tratamiento (T1) extracto de tomate tuvo un valor de 60% de incidencia. Del cuadro también podemos observar que los porcentajes de incidencia en los tres insecticidas naturales (T3, T2, T1) disminuyeron, con respecto al testigo.

Figura N° 01: Porcentaje del promedio de incidencia causado por plagas en el cultivo del frijol caupí (*Vigna unguiculata.walp*)



Fuente: Elaboración Propia 2019

Se observó que el 37% de plantas de frijol caupí, no presentaron incidencia de plagas, aun cuando existió las circunstancias del ambiente fueron adecuadas para las plagas, como se presentan en el cuadro N° 5. Este porcentaje indica que el 62.5% muestra síntomas por daños hechos por las plagas, tales como escarabajos

comedores de hojas, pulgones y moscas, etc. Pero no refleja el tamaño del daño, ya que la incidencia sirve solo como referencia cuando se va aplicar tratamientos.

Sin duda el uso de los insecticidas naturales, mostraron efectividad contra plagas en el frijol caupí con respecto al testigo, frente a las mismas condiciones meteorológicas de H° relativa, T° y precipitación fluvial y los datos fueron tomados en la fase fenológica de floración del cultivo. Diversos (HEAL., R *et al.*; 1950. Molina 2001. Solis *et al.*, 2015) mencionado por PELAEZ 2015, señalan que las plantas con potencial bioinsecticida contra plagas insectiles son alrededor de 2500 especies Por otra parte, al respecto de los extractos vegetales ASHER (1987), mencionado por PELAEZ (2015) indica que es recomendable realizar ensayos en el campo y de esta manera, asegurar los datos sobre la efectividad de los insecticidas vegetales, ya que al realizarlo en laboratorios pueden dar origen a datos muy sesgados.

Es importante mencionar, como se aprecia en el ANEXO N° 03, que la mayor incidencia se tuvo en el tratamiento testigo (T0), en un 90%; y de 60%, 55% y 45% en el T1, T2, T3 respectivo sumado que las plantas fueron sembrados en un sistema de monocultivo en todas las parcelas del experimento, respecto a esto GONSALEZ (2016), indica que la mayor incidencia de plagas en el frijol caupí, se da cuando esta especie se siembra como único cultivo. Corroborando lo indicado por RONCAL, (2004). Sin embargo, menor incidencia encontró cuando se cultivó en un sistema asociado con maíz (*Zea mays*).

El uso de insecticida natural, en las plantas de frijol caupí provoca en el insecto un efecto anti alimentario, por más que éstos cuenten con factores climatológicos propicios, los insecticidas naturales modifican el comportamiento y aumenta la mortalidad de los insectos.

4.2. Eficiencia de los insecticidas naturales

Los valores del porcentaje de efectividad en los insecticidas naturales, aplicados en las parcelas experimentales de frijol caupí (*Vigna unguiculata.walp*) durante la campaña 2019, se muestran en el cuadro N°4, figura 2.

Otro punto muy importante mencionar, es el cuadro del ANEXO N° 04, indica que la mayor incidencia se tuvo en el tratamiento testigo (T0), en un 90%; y de 60%, 55% y 45% en el T1, T2, T3, el (T0), no hubo efectividad, mas que en los T1, T2, T3, cuentan con 33%, 38% y 50% de efectividad.

CUADRO N° 04: Porcentaje de efectividad de los tratamientos (insecticida naturales), en el control de plagas en el cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata.walp*) en el distrito de Yurimaguas.

Tratamiento	Descripción	Efectividad (%)
T0	Testigo	-
T3	Extracto de manzanilla	50
T2	Extracto de ajos	38.88
T1	Extracto de Tomate	33.33

Fuente: Elaboración propia, 2019

En el cuadro N° 4, se presentan los porcentajes de efectividad, que se obtuvo por cada tratamiento; siendo el mayor porcentaje el tratamiento T3, extracto de manzanillas con el 50% de efectividad; seguido del tratamiento T2, extracto de ajos con el 38.88 % de efectividad; el tratamiento T1 extracto de tomate obtuvo el 33.33% de efectividad. ADJUNTAR (1997); indica que dicha eficiencia se basa en el cálculo de la mortalidad originada por los productos plaguicidas en relación a un testigo no tratado.

4.3. Principales insectos plagas

Encontrados en las parcelas experimentales del frijol caupí, en el distrito de Yurimaguas campaña-2019, de acuerdo a cada tratamiento.

CUADRO N° 05: Principales insectos plagas encontrados

Tratamiento	Cultivo	Nombre comun	Especie	Orden	Familia	Daños	Fase fenologico	Cantidad
Testigo (T0)	Frijol caupí	Crisomelidos		Coleoptero	Crisomelida	Provocan perforaciones al follage, flores y vainas	V2 - R7	
			Diabrotica spp				Hojas primarias	184
			Cerotoma spp				Primera hojas trifoliadas	160
			Colaspis spp				Tercera hoja trifoliada	112
				Prefloracion				
				Floracion				
			Formacion de las legumbres					
		Pulgonos o afidos	Aphis spp	Hemiptero	Aphididas	Ninfas y succionan rama		264
(T3) insecticida naturales de extracto de manzanilla	Frijol caupí	Crisomelidos		Coleoptero	Crisomelida	Provocan perforaciones al follage, flores y vainas	V2 - R7	
			Diabrotica spp				Hojas primarias	
			Cerotoma spp				Primera hojas trifoliadas	112
			Colaspis spp				Tercera hoja trifoliada	108
				Prefloracion	98			
				Floracion				
			Formacion de las legumbres					
		Pulgonos o afidos	Aphis spp	Hemiptero	Aphididas	Ninfas y succionan rama	V2 - R7	134

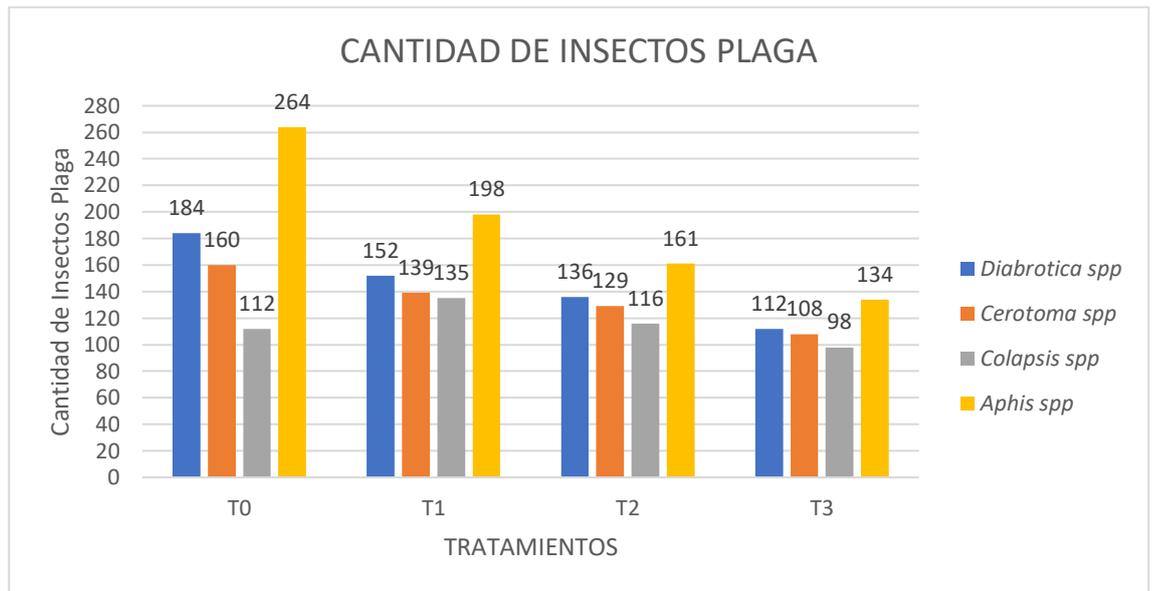
(T2) insecticida naturales de extracto de ajos	Frijol caupi	Crisomelidos	Diabrotica spp	Coleoptero	Crisomelida	Provocan perforaciones al follage, flores y vainas	V2 - R7	
			Cerotoma spp				Hojas primarias	136
			Colaspis spp				Primera hojas trifoliadas	129
							Tercera hoja trifoliada	116
		Prefloracion						
		Floracion						
		Formacion de las legumbres						
	Pulgones o afidos	Aphis spp	Hemiptero	Aphididas	Ninfas y succionan rama	V2 - R7	161	
(T1) insecticida naturales de extracto de tomate	Frijol caupi	Crisomelidos	Diabrotica spp	Coleoptero	Crisomelida	Provocan perforaciones al follage, flores y vainas	V2 - R7	
			Cerotoma spp				Hojas primarias	152
			Colaspis spp				Primera hojas trifoliadas	139
							Tercera hoja trifoliada	135
		Prefloracion						
		Floracion						
		Formacion de las legumbres						
	Pulgones o afidos	Aphis spp	Hemiptero	Aphididas	Ninfas y succionan rama	V2 - R7	198	

Fuente: Elaboración propia, 2019

En el cuadro N° 5 se observó los principales insectos plagas (plagas claves), encontrados en las parcelas experimentales, en el cultivo del frijol caupí. Se observó que los crisomélidos de los géneros *Diabroticas spp*, *Cerotoma spp* y *Colaspis spp* han tenido una fuerte presencia, seguido de los pulgones o áfidos del género *Aphis spp*, dentro del agroecosistema del monocultivo de caupí.

Se nota que los daños producidos por los crisomélidos y pulgones fueron durante las diferentes fases fenológicas del cultivo, desde la aparición de las hojas primarias (V2), hasta la formación de las legumbres (R7), según el CIAT 1982.

Figura N° 02: Cantidad de insectos plagas (plagas claves), evaluación en las parcelas experimentales, según tratamiento.



Fuente: Elaboración Propia 2019

En la figura N° 02. se observó la cantidad de insecto plagas, según tratamientos, con respecto al testigo (T0), Se observa que las mayores cantidades de pulgones del género *Aphis spp*, se concentra en el testigo, obteniéndose un total de 264 insecto plagas seguidos de los T1, T2, T3, obteniéndose 198, 161 y 134 insectos plagas.

También podemos observar que los crisomélidos de los géneros *Diabroticas spp* y *Ceretomas spp*, las mayores densidades, se observó en el testigo, con 184 y 160 respectivamente; y en menores cantidades en los T1, T2, T3.

Con respecto a la presencia de estos insectos plagas, en el cultivo de frijol caupí los resultados concuerdan con lo encontrado por GUERRA, (2015), en su tesis sobre insectos fitófagos en el cultivo de Chiclayo verdura (*Vigna unguiculata (L)*) en Loreto –Perú, donde reporta fuerte presencia de crisomélidos de los géneros *Diabrotica spp*, *Cerotoma spp* y vainas en este cultivo, además con respecto a los pulgones, el género *Aphis spp*, también recolectó en cantidades significativas.

Gonzales (2016), indica que la acción dañina de *Diabrotica ssp*, está directamente focalizada en los folíolos y estructuras tiernas de las plantas incluyendo las legumbres y las flores. En consecuencia, la presencia de la misma ha sido en las fases fenológicas V2 - V7. Por otro lado, MODA (2006) y RUBENS, *et al.* (2006), mencionado por Gonzales (2016), señalan que esta especie es la que causa mayores daños en la producción de este cultivo. Coincidentemente con lo que indican Hohmann y Sousa (2006) y Martínez, *et al.* (2007), mencionado por Gonzales, (2016), quienes agregan a *Diabrotica spp* y Crisomélido en el registro de fitoplagas que afectan al frijol. Con respecto a la presencia de áfidos o pulgones del género *Aphis*, SANCHEZ, (2013), encontró una fuerte densidad de esta especie en un campo experimental, los cuales mencionan que tienen una alta capacidad para contagiar con el virus del mosaico común y amarillo, los cuales, si no son controlados, pueden causar deterioro a las plantas de caupí, si esto persiste incluso pueden morir.

4.4. ALTURA DE PLANTA (cm)

En el Cuadro N° 06, se presenta el análisis de varianza de la altura de planta, donde se observa que existe alta diferencia estadística significativa en los tratamientos. El coeficiente de variación de 4.98% indica que existe confianza experimental en los datos.

Cuadro N° 06. Análisis de varianza de la altura de planta (cm) en frijol caupí

(Vigna unguiculata)

FV	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	244,873	3	81,624	8,351*	3,86
Tratamiento	1957,978	3	652,659	66,774*	3,86
Error	87,967	9	9,774		
Total	2290,818	15			

a. R al cuadrado = .962 (R al cuadrado ajustada = .936)

*Diferencia estadística muy significativa

C.V. = 4.98%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan, que se presenta en el Cuadro N° 07.

Cuadro N° 07. Prueba de Duncan de la altura de planta (cm) en frijol caupí

(Vigna unguiculata)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T1	A
2	T2	A
3	T3	A
4	T0	B

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 07, se observa un solo grupo estadísticamente homogéneo entre sí, donde T1 (Extracto de Tomatero), T2 (Extracto de Ajos) y T3 (Extracto de Manzanilla) son estadísticamente iguales con promedios de 69.68 cm, 69.14 cm y 68.71 cm, superando a T0 (Testigo) que tuvo 43.64 cm ocupando el último lugar en el orden de mérito.

4.5. DIÁMETRO DE VAINAS (mm)

En el Cuadro 08, se presenta el análisis de varianza del Diámetro de Vainas (mm) en el cultivo de Frijol Caupí, se observa alta diferencia estadística significativa, para la fuente de variación tratamientos. El coeficiente de variación de 1.89% indica confianza experimental en los datos obtenidos.

Cuadro N° 08. Análisis de varianza del diámetro de vainas (mm) en el cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

FV	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	,238	3	,079	1,447NS	3,86
Tratamiento	73,356	3	24,452	445,619*	3,86
Error	,494	9	,055		
Total	74,088	15			

a. R al cuadrado = .993 (R al cuadrado ajustada = .989)

*Alta diferencia estadística significativa

NS = No hay significancia

C.V. = 1.89%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de rangos múltiples de Duncan que lo consigna el cuadro N° 09.

Cuadro N° 09. Prueba de Duncan del diámetro de vainas (mm) en el cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T2	A
3	T1	B
4	T0	C

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 09, se refiere a los promedios, donde se ha formado tres grupos estadísticos; teniendo al T3 (Extracto de Manzanilla) y T2 (Extracto de Ajos) con promedios de diámetro de 14.39 mm y 14.04 mm respectivamente; ocupando el 1er y 2do lugar en el orden de mérito y no difieren estadísticamente, superando al T1 (Extracto de Tomatero) y T0 (Testigo) que ocuparon el tercer y cuarto lugar con promedios de 12.00 mm y 9.00 mm, respectivamente, los mismos que son estadísticamente significativos.

4.6. LARGO DE VAINAS (cm)

En el Cuadro N° 10, se presenta el análisis de varianza del largo de vainas en frijol caupí; donde se observa alta diferencia estadística significativa para tratamientos y el coeficiente de variación de 3.22% indica confianza experimental en los datos obtenidos.

Cuadro N° 10. Análisis de varianza del largo de vainas (cm) en frijol caupí

(Vigna unguiculata)

FV	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	,571	3	,190	,406NS	3.86
Tratamiento	164,193	3	54,731	116,533*	3.86
Error	4,227	9	,470		
Total	168,991	15			

a. R al cuadrado = .975 (R al cuadrado ajustada = .958)

*Alta diferencia estadística significativa

NS = No hay significancia

C.V. = 3.22%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan que se presenta en el Cuadro N°11.

Cuadro N° 11. Prueba de Duncan del largo de vainas (cm.) En el cultivo de

frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T2	A
3	T1	B
4	T0	C

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 11, se observa los promedios, donde se ha formado tres grupos estadísticos; teniendo al T3 (Extracto de Manzanilla) y T2 (Extracto de Ajos) con promedios de largo de vainas de 24.04 cm y 23.71 cm; ocupando el 1er y 2do lugar respectivamente, en el orden de mérito y no difieren estadísticamente, superando al T1 (Extracto de Tomatero) y T0 (Testigo) que ocuparon el tercer y cuarto lugar

con promedios de 21.43 cm y 16.04 cm, respectivamente, los mismos que son estadísticamente significativos.

4.7. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

En el Cuadro N° 12, se presenta el análisis de varianza del número de vainas por planta; donde se observa que existe alta diferencia estadística significativa para tratamientos. El coeficiente de variación de 2.35% indica confianza experimental en los datos.

Cuadro N° 12. Análisis de varianza del número de vainas por planta en frijol

caupí (*Vigna unguiculata*)

FV	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	,910	3	,303	3,247NS	3,86
Tratamiento	80,327	3	26,776	286,469*	3,86
Error	,841	9	,093		
Total	82,078	15			

a. R al cuadrado = .990 (R al cuadrado ajustada = .983)

*Alta diferencia estadística significativa

NS = No hay significancia

C.V. = 2.35%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan, que se indica en el Cuadro N° 13.

Cuadro N° 13. Prueba de Duncan del número de vainas por planta en el cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T2	A
3	T1	B
4	T0	C

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 13, se presenta los promedios, donde se ha formado tres grupos estadísticos; teniendo al T3 (Extracto de Manzanilla) y T2 (Extracto de Ajos.) con promedios del número de vainas por planta de 14.93 unidades y 14.75 unidades; los que ocuparon el 1er y 2do lugar respectivamente en el orden de mérito y no difieren estadísticamente, superando al T1 (Extracto de Tomatero) y T0 (Testigo) que ocuparon el tercer y cuarto lugar con promedios de 12.82 unidades y 9.36 unidades, respectivamente, los mismos que son estadísticamente significativos.

4.8. NÚMERO DE GRANOS POR VAINAS POR PLANTA

En el Cuadro N° 14, se presenta el análisis de varianza del Número de granos por vainas por planta, se observa que hay alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos. El coeficiente de variación de 1.80% indica confianza experimental en los datos obtenidos en el ensayo.

Cuadro N° 14. Análisis de varianza del número de granos por vainas por planta (cm.) En frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

FV	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	,076	3	,025	,244NS	3,86
Tratamiento	118,190	3	39,397	378,834*	3,86
Error	,936	9	,104		
Total	119,202	15			

a. R al cuadrado = .992 (R al cuadrado ajustada = .987)

*Alta diferencia estadística significativa

NS = No hay significancia

C.V. = 1.80%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan, que se presenta en el Cuadro N° 15.

Cuadro N° 15. Prueba de Duncan del número de granos por vainas por planta en el cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T2	A
3	T1	B
4	T0	C

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 15, se observa un solo grupo estadísticamente homogéneos entre sí, donde T1 (Extracto de Tomatero), T2 (Extracto de Ajos) y T3 (Extracto de Manzanilla) son estadísticamente iguales con promedios de 19.20 granos, 19.39 granos y 19.25 granos, superando a T0 (Testigo) que tuvo 13.11 granos; ocupando el último lugar del orden de mérito.

4.9. PESO DE VAINAS POR PLANTA (g)

En el Cuadro N° 16, se presenta el análisis de variancia del Peso de Vainas por Planta; donde se observa que existe alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos. El coeficiente de variación de 9.90% indica confianza experimental en los datos.

Cuadro N° 16. Análisis de variancia del peso de vainas por planta (g) en frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

FV	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	1,359	3	,453	,884NS	3,86
Tratamiento	79,895	3	26,632	51,980*	3,86
Error	4,611	9	,512		
Total	85,865	15			

a. R al cuadrado = .946 (R al cuadrado ajustada = .910)

*Alta diferencia estadística significativa

NS = No hay significancia

C.V. = 9.90%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan, que se presenta en el Cuadro N° 17.

Cuadro N° 17. Prueba de Duncan del peso de vainas por planta (g) en frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T2	B
3	T1	C
4	T0	D

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 17, se observa diferencias estadísticas significativas entre sí, donde T3 (Extracto de Manzanilla), T2 (Extracto de Ajos), T1 (Extracto de Tomatero) y T0 (Testigo) son estadísticamente diferentes con promedios de 9.97 g, 8.63 g, 6.17 g, y 4.17 g respectivamente.

4.10. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA

En el Cuadro N° 18, se presenta el análisis de varianza del número de hojas por planta. Donde observa que existe alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación de tratamientos. El coeficiente de variación de 1.30% indica confianza experimental de los datos obtenidos.

Cuadro N° 18. Análisis de varianza del número de hojas por planta en frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

FV	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	3,287	3	1,096	2,423NS	3,86
Tratamiento	482,423	3	160,808	355,581*	3,86
Error	4,070	9	,452		
Total	489,780	15			

a. R al cuadrado = .992 (R al cuadrado ajustada = .986)

*Alta diferencia estadística significativa

NS = No hay significancia

C.V. = 1.30%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan, que se presenta en el Cuadro N° 19.

Cuadro N° 19. Prueba de Duncan del número de hojas por planta en frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T2	B
3	T1	B
4	T0	C

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente

En el Cuadro N° 19, se observa que el T3 (Extracto de Manzanilla), ocupó el primer lugar con un promedio de 60.32 hojas y es estadísticamente significativo, frente a los demás tratamientos. Por otro lado, el T2 (Extracto de Ajos) y el T1 (Extracto de Tomatero) no muestran diferencias estadísticas y el T0 (Testigo) ocupó el último lugar con un promedio de 44.96 hojas.

4.11. TAMAÑO DE PECÍOLO (cm)

En el Cuadro N° 20, se presenta al análisis de varianza del tamaño de peciolo. Se observa que no existe diferencias estadísticas para la fuente de variación de bloques y tratamientos, donde el coeficiente de variación fue de 21.34% que indica confianza experimental de los datos obtenidos en el ensayo.

Cuadro N° 20. Análisis de varianza del tamaño de peciolo (cm) en frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

FV	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	42,884	3	14,295	2,887NS	3,86
Tratamiento	15,155	3	5,052	1,020NS	3,86
Error	44,555	9	4,951		
Total	102,594	15			

a. R al cuadrado = .566 (R al cuadrado ajustada = .276)

NS = No hay significancia

C.V. = 21.34%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan que se presenta en el Cuadro N° 21.

Cuadro N° 21. Prueba de Duncan del tamaño de peciolo (cm) en frijol caupí

(Vigna unguiculata)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T1	A
3	T2	A
4	T0	A

*Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 21, se observa un solo grupo estadísticamente homogéneos entre sí, donde T3 (Extracto de Manzanilla), T1 (Extracto de Tomatero), T2 (Extracto de Ajos) y T0(Testigo), son estadísticamente iguales con promedios de 11.71 cm, 10.79 cm, 10.18 cm y 9.04 cm respectivamente.

4.12. RENDIMIENTO CUANTITATIVO DE GRANOS POR HECTÁREAS (t)

En el Cuadro N° 22, se presenta el análisis de varianza del rendimiento cuantitativo de granos por hectáreas (t) de *Vigna unguiculata*; se observa que hay diferencia estadística significativa para tratamientos, pero no para bloques. El coeficiente de variación de 1.87% indica confianza experimental en los datos obtenidos en el ensayo.

Cuadro N° 22. Análisis de varianza del rendimiento cuantitativo de granos por hectáreas (t) en frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

FV	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fc	Ft
Bloque	,035	3	,012	,981NS	3,86
Tratamiento	3,047	3	1,016	85,151*	3,86
Error	,107	9	,012		
Total	3,189	15			

a. R al cuadrado = .966 (R al cuadrado ajustada = .944)

*Alta diferencia estadística significativa.

NS = No hay significancia

C.V. = 1.87%

Para mejor interpretación de los resultados, se realizó la prueba de Duncan, que se presenta en el Cuadro N° 23.

Cuadro N° 23. Prueba de Duncan del rendimiento cuantitativo de granos por hectáreas (t) en frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

O.M	Tratamientos	Significancia (5%)
1	T3	A
2	T1	B
3	T2	C
4	T0	D

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 23, se observa un solo grupo estadísticamente heterogéneo entre sí, donde T3 (Extracto de Manzanilla), T2 (Extracto de Ajos), T1 (Extracto de Tomatero) y T0 (Testigo), son estadísticamente diferentes con promedios de 6.357 t, 6.080 t, 5.548 t y 5.243 t respectivamente.

Discusión

Con la investigación realizada se corrobora que los insecticidas naturales son una buena alternativa frente a productos químicos, pudiéndose observar que el tratamiento que sufrió más ataques, fue el tratamiento que no tuvo ningún insecticida (T0).

Con los resultados se demuestra que el insecticida natural, extracto de manzanilla (T3) controló mucho mejor los insectos plagas que afectan al frijol caupí; es decir eliminó la mayor cantidad de plagas en las parcelas experimentales donde se le aplicó estos resultados también guardan relación con el porcentaje de incidencia, que se obtuvo en este tratamiento, el mismo que alcanzó solo 45%.

En cuanto insecticida natural, extracto de ajos los resultados demuestran, que la eficacia de este insecticida logró matar insectos plagas un poco menor que el primero y el insecticida natural, extracto de tomate (T1) fue el que tuvo el menor porcentaje de eficiencia. En coherencia con el porcentaje de incidencia que se tuvo en las parcelas experimentales, que el de mayor valor (60%).

Estos resultados concuerdan, con lo encontrado por PELAEZ,(2017), en un ensayo utilizando 2 extractos vegetales, testigo absoluto y un testigo encontró que el porcentaje de efectividad en un extracto vegetal y el comercial testigo comercial fue de 38.9 % y 29.6 % respectivamente; por otro lado comparando el % de efectividad del otro extracto vegetal frente al testigo comercial, obtuvo un 60 % de efectividad, es decir el cultivo, presentó el menor daño por insectos plagas; en el

mismo ensayo y realizando una segunda evaluación y de manera general los tres insecticidas: Testigo comercial, extracto vegetal 1 y extracto 2, los % de efectividad fueron de 56.3 %, 62.5 % y 71.8 % respectivamente. Observándose también que el testigo presentó alta incidencia de plagas.

Por otro lado, los resultados obtenidos en el cuadro N° 05, concuerdan con CASTRESAN, et al. (2013) mencionado por PELAEZ, (2017), que al evaluar tres extractos vegetales (en base a ajos y otros) modificando el comportamiento de las plagas, se obtienen un número menor; en otro ensayo PEÑA, et al. (2013) mencionado por PELAEZ, (2017) obtuvo una eficiencia del 60 % en el control de plagas al usar esencias o extractos de semillas de plantas.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE FRIJOL CAUPÍ

Análisis Económico

En las condiciones de terreno de altura, tal como se desarrolló este trabajo de investigación, se puede concluir que para producir 1 hectárea de frijol caupí, el costo de producción es aproximadamente de S/ 4,606.4, incluido la preparación de insecticidas naturales. De los resultados también se desprende que la producción mínima que se alcanzaría sería de 5,243 kg de frijol caupí. En la actualidad el precio de venta puesto en chacra se sitúa por S/ 1.2 el kilo. Al realizar el análisis económico, se tuviera una rentabilidad de la producción de S/ 1685.20, que representa el 36.58 %. Es importante mencionar que se puede introducir nuevas tecnologías de producción con el objetivo de mejorar la producción y por ende la rentabilidad.

CUADRO N° 24: ANALISIS ECONOMICO

ANALISIS ECONÓMICO	
Precio de venta S/. Kg. En chacra	1.2
Producción Estimada (kg/ha)	5243
Valor Bruto de la producción	6291.6
Costo Total de Producción	4606.4
Utilidad neta de la producción	1685.2

Fuente: Elaboración Propia-2019

Análisis de Rentabilidad

En el Cuadro N° 25, se puede apreciar que el costo de producción unitario es de S/ 0.87, que en comparación con el precio de venta puesto en la chacra que es de

S/. 1.2, con esto se tiene un margen de utilidad unitaria de S/ 0.725 por cada kilo de frijol cosechado; en conclusión, se puede afirmar que la siembra de frijol caupí bajo el sistema desarrollado es rentable.

CUADRO N° 25: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO

1 Valoración de la Cosecha

Rendimiento Probable por Hectárea (kg /Ha.)		5,243.00
Precio Chacra Promedio de Ventas (s/. X kg.)		1.2
Valor Bruto de la Producción	VBP =	6,291.60

2 Análisis de Rentabilidad

Costo Directo	CD=	4,280.00
Costo Indirecto	CI=	326.4
Costo Total de Producción	CTP=	4,606.40
Valor Bruto de la Producción	VBP =	6,291.60
Utilidad Bruta de la Producción	UB = VBP / CI	1,685.20
Precio Chacra de Venta Unitario (Kg.)		1.2
Costo de Producción Unitario (kg.)		0.87
Margen de Utilidad Unitario (kg.)		0.725
Utilidad Neta de la Producción	UN = VBP / CT	1,685.20
Índice de Rentabilidad (%)	IR = (VBP-CT	36.58

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Conclusiones

Luego de realizado el presente trabajo, se puede señalar la siguiente:

- ✓ El insecticida, extracto de manzanilla (T3), alcanzó un % de incidencia del 45% y una efectividad contra las plagas en el caupí del 50%.
- ✓ El insecticida natural extracto de ajos (T2), alcanzó un porcentaje de incidencia del 55% y una efectividad en el control de plagas del 38.88%.
- ✓ El insecticida natural extracto de tomate (T1), alcanzó un porcentaje de incidencia del 60% y una efectividad en el control de plagas del 33.33%.
- ✓ Las principales plagas, encontradas y controladas fueron los crisomélidos los géneros *Diabrotica spp*, *Cerotoma spp*, y *Colaspis spp* y áfidos/pulgonos del género *Aphis spp*.
- ✓ Las características Agronómicas y Rendimiento, mostraron mejores resultados, en los tres tratamientos, aplicados, con respecto al testigo (T0), donde tuvo el mejor porcentaje de incidencia 90%.

Recomendaciones

- ✓ Para controlar las plagas del frijol caupí, es recomendable usar el T3 (extracto de manzanilla), por que ha demostrado mejores resultados en las diferentes variables estudiadas.
- ✓ Realizar trabajos de investigación utilizando los extractos de tomatero y ajos, utilizando diferentes dosis y momentos de aplicación
- ✓ Realizar diversas investigaciones que incluya aspectos como: Manejo ecológico de plagas, tipos de abonamiento orgánico, abonamiento químico, empleando dosis y diferentes tiempos de fumigación, densidad de siembra, sistemas de siembra, sistemas de plantación, etc.

Referencias Bibliográficas

1. Abdiel Bordonos¹, Norvis DeGracia¹, Domiciano Díaz¹, Reinier Rodríguez¹, Alma Chen^{2*}(2018). Comparación de la efectividad en la protección de cultivos de tomates con insecticidas orgánicos a base de: ajo (*allium sativum*) y Nim
2. Álvarez, 2018. Resistencia a insectos en tomate (*Solanum spp.*). Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. INCA. La Habana, Cuba, pág. 11
3. Anelis, Y., Medina, P., & Samudio, P. (2022). Comportamiento de Polímeros Hidroabsorbentes en Suelos arcillosos de orden ultisol y vertisol, en la producción de materia seca y sistema radicular del cultivo de frijol (*Vigna unguiculata*) en invernadero. 4, 30–50.
https://revistas.up.ac.pa/index.php/investigaciones_agropecuarias/article/view/2510
4. Arteaga ed. Al, (2019). Elaboración y evaluación de pesticidas orgánicas en jardín ornamental pág. 893.
5. Asher, K. R. S. 1987. Plant-derived insect antifeedants: problems and prospects. *International Pest Control*, 21(6): 131–133.
6. Burbano, P. (2019). Evaluación de tres variedades de fréjol caupí (*Vigna unguiculata* l) con tres distancias de siembra [Universidad de Guayaquil]. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/38445/1/Burbano_Cuenca_Pablo_José.pdf
7. Castillo (2013); Plagas del cultivo de fréjol caupí; Universidad Nacional de Tumbes-Perú.
https://www.researchgate.net/publication/280571855_Manual_de_plagas_del_cultivo_de_frijol_caupí

8. Castresan, J. E., Rosenbaum, J. y L. A. González. 2013. Estudio de la efectividad de tres aceites esenciales para el control de áfidos en pimiento, *Capsicum annum* L. *Idesia (Arica)*, 31(3): 49–58.
9. Chacra Amazonica, (2010). *Aecid, Guía para el manejo ecológico del cultivos, plagas y enfermedades*, pág. 61.
10. Chacra Amazonica, (2010). *Aecid, Guía para el manejo ecológico del cultivos, plagas y enfermedades*, pág. 63.
11. Christopher (2017). *Importancia de los Insecticidas Organicos. Importancia de los Insecticidas Organicos*. [En línea] 3 de noviembre de 2010. [Citado el: 18 de junio de 2017.] <http://agronomiaitec.blogspot.com/2010/11/importancia-delos-insecticidas.html>.
12. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). *Etapas de desarrollo de la planta de fríjol común. Guía de estudio*. CIAT, Cali, Colombia, 1982, 26 p
13. Correa, J. Serna, F. (2003). *Extractos de hojas de tomate *Lycopersicon esculentum* como fago inhibidores de *Atta cephalotes**. Bogotá-Colombia pag, 13.
14. Cueva C., A.L. y De La Cruz J., F. N. (2018). *Productos orgánicos en el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* L.) en frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp) en Chanchamayo. La Merced - Perú*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad de Ciencias Agropecuarias]. 80 pág. Repositorio Institucional. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2010/1/T026_70178317_T.pdf
15. Fernandez, F. (2018). *Aplicación del despunte manual en distintas fases reproductivas de variedades de frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp), valle del medio Piura. Piura – Perú*.

16. Fernández, W., & Arroyo, F. (2019). Evaluación de 10 genotipos de frijol caupí (*vigna unguiculata* (l) walp.) por características agronómicas y nutricionales en el municipio de cereté – córdoba wilson [universidad de córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3300/FernándezGomezWilson - ArroyoRosalesFrancyluz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Gonzales (2022), Efectividad de los insecticidas orgánicos para el manejo de áfidos (*toxoptera* sp) en el cacao (*teobroma cacao*), Santa Rosa-El Oro, pág. 42.
18. González, D., Álvarez, U., Hernández, Raciél Lima Orozco; Insectos plagas asociados al cultivo intercalado caupí – sorgo según sus fases fenológicas [Internet] 2016 [consultado 05 de abril de 2020] Ctro. Agr. vol.43 no.4 Santa Clara oct.-dic. 2016. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852016000400001
19. Guerra, (2015). Ocurrencia estacional de insectos fitófagos en el cultivo de chiclayo verdura (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L.)) Fruwirth, en Iquitos, Perú. Perú. [Tesis de Maestría en Entomología de la Univ. Nacional Agraria la Molina, Escuela de Post-Grado]. 111 pág. Repositorio Institucional. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1947/H10-G84-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Haas, J., Barbosa, L. R., Potrich, M., Lozano, E. R., Vismara, E. S., Baungratz, A. R., & Mazaro, S. M. (2018). Toxicity assessment of plant extracts to *cleruchoides noackae* lin and huber (hymenoptera: Mymaridae). *Agroforestry Systems*, 1-9. doi:10.1007/s10457-018-0242-6

21. Heal, R., Rogers, E., Wallace, R. T. and O. Starnes. 1950. A survey of plants for insecticidal activity. *Journal of Natural Products (Lloydia)*, 13(2): 89–162.
22. IICA, (2010). *Plagas del Frijol en Centroamérica, guía de identificación y manejo integrado*.
23. INIA (Folleto Caupí Vaina Blanca – Estación Experimental Agraria Vista Florida – Chiclayo. Obtenido de <https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/frijol/Caupí-vaina-blanca.pdf>)
24. Infante, G., E. (2017). *Incidencia y severidad de fitoenfermedades del haba (Vicia faba L.) en la provincia de Cajamarca. Perú. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de Cajamarca]. 57 pág.*
Repositorio Institucional.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1682/INCIDENCIA%20Y%20SEVERIDAD%20DE%20FITOENFERMEDADES%20DEL%20HABA%20%28Vicia%20faba%20L.%29%20EN%20LA%20PROVINCIA%20DE%20CAJAMARCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Leite, G.L.D F.W.S. Silva, C.S. Ferreira, R.E.M. Guañabens, J.A. LazoR.A. Sampaio, T.A.R. Nogueira; Intensidad de plagas y sus enemigos naturales en una asociación de maíz y frijol fertilizados con diferentes formas de lodo de alcantarillado [Internet] 2011 [consultado 30 de julio de 2020] *Arq. Inst. Biol.* 78 (3) • Jul-Sep 2011. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v78p3672011>
26. Macías, S. (2018). *Determinación del efecto de tres insecticidas naturales en el control de insectos-plaga en cultivos de frejol (Phaseolus spp.) en la zona de*

- Quevedo. [UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO].
<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3317>
27. Manrique, B., & Gamarra, L. (2021). Evaluación de tres niveles de fertilización potásica en el rendimiento del frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp.) en condiciones de costa central los anitos-Barranca [UnVersidad Nacional de Barranca].
[https://repositorio.unab.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12935/103/Tesis Bryan Christopher Manrique Julca.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unab.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12935/103/Tesis%20Bryan%20Christopher%20Manrique%20Julca.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
28. MINAGRI. (2019). Leguminosas de Grano “Cultivares y clases comerciales del Perú.” <https://doi.org/10.2307/j.ctvkjb460.13>
29. Nava et al., 2012. Bioplaguicidas: Una Opción Para El Control Biológico De Plagas. Universidad Autónoma Indígena de México. Pag 14.
30. Ordoñez, A. 2019. Análisis del Efecto de la α -Solanina en las características Citomorfologicas de la Células Vivas Adheridas y su Relación con la Expresión del Gen Shroom3. Pontificio Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Pag 154.
31. Peláez, A.A, Mateo Vargas-Hernández, Sergio Ayvar-Serna, José Francisco Díaz Nájera, Marcelo Acosta-Ramos y Manuel Alejandro Tejeda-Reyes; Evaluación de la efectividad biológica de dos extractos vegetales para el control de *aphis gossypii* (glover) (hemiptera: aphididae) en un sistema abierto de jitomate; [Internet] 2017 [consultado 12 de Feb de 2020] Entomología mexicana, 4: 259–264 (2017) Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/320481238_EVALUACION_DE_LA_EFECTIVIDAD_BIOLOGICA_DE_DOS_EXTRACTOS_VEGETALES

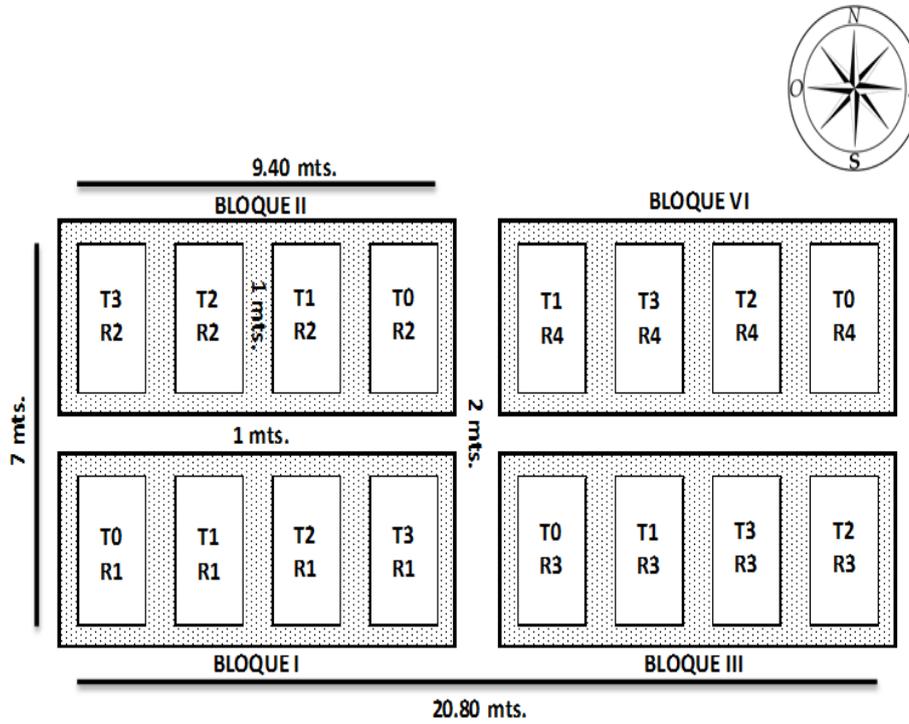
[PARA EL CONTROL DE *Aphis gossypii* Glover HEMIPTERA APHIDI
DAE EN UN SISTEMA ABIERTO DE JITOMATE#:~:text=ASPHIX%
2%AE90%20%28aceite%20vegetal%20de%20semilla%20de%20soya%29%2
0present%C3%B3,%28Imidacloprid%29%20obtuvo%2029.6%20y%2052.3%
20%25%20de%20efectividad.](#)

32. Peña, M. J., Castro, J. C. and A. Soto, 2013. Evaluation of non-conventional insecticides for the control of *Aphis gossypii* Glover (HEMIPTERA: APHIDIDAE) in beans. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 16(1): 131–138.
33. Pinto Ramírez, D. A. (2020). El fríjol *Vigna unguiculata* y *Phaseolus vulgaris* como alternativa para la diversificación agrícola en Yopal, Casanare. II, 66. https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/202
34. Sánchez, et al., (2013). Artrópodos beneficiosos en el control natural de plagas del frijol caupí (*vigna unguiculata* l. walpers) [Internet] 2013 [consultado 7 de mayo de 2020] *Agrotecnia de Cuba Volumen 37, no.1, 2013*. Disponible en https://www.grupoagricoladecuba.gag.cu/media/Agrotecnia/pdf/37_2013/Revista1/5.pdf
35. SENAMHI. 2018. Escenarios Del Cambio Climático <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
36. Senasica, (2016). Trips oriental (*Thrips palmi* Karny 1925) (Thysanoptera: Thripidae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria-Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Tecámac, México 17 p.

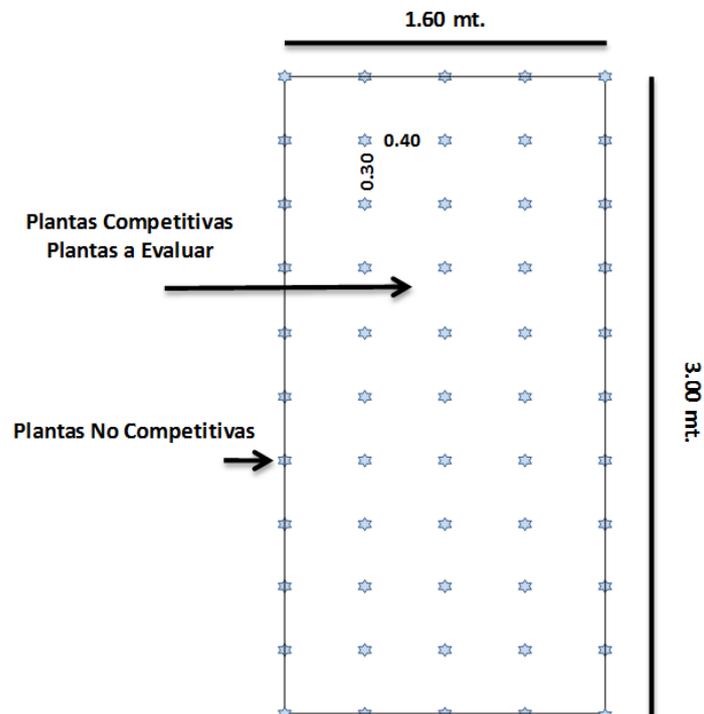
37. Serna & Correa, 2003. Extractos de hojas de tomate *Lycopersicon esculentum* como fagoinhibidores de *Atta cephalote*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, pág. 13
38. Tyler, (2016). Ficha técnica *Diabrotica balteata* LeConte 1865. Pág. 5
39. ZEE.PAA 2015. Zonificación Ecológica y Económica de la provincia de Alto Amazonas - Departamento de Loreto-Perú.
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/zonificacion-ecologica-economica-provincia-alto-amazonas-departamento>

A N E X O S: LISTA DE TABLAS

ANEXO N° 01. DISEÑO DEL CAMPO EXPERIMENTAL



ANEXO N° 02. DISEÑO DE UNA PARCELA EXPERIMENTAL



ANEXO N° 03: Porcentaje de incidencia

Tratamiento	Incidencia de plagas insectos en frijol caupí			
	Total de plantas evaluadas	Plantas aparentemente sanas	Plantas afectadas	% incidencia
T0 Testigo	15	6	54	90
T1 I.N- Extracto de Tomate	15	24	36	60
T2 I.N- Extracto de Ajos	15	27	33	55
T3 I.N- Extracto de manzanilla	15	33	27	45

Fuente: Elaboración Propia 2019

ANEXO N° 04: Porcentaje de efectividad

Tratamiento	% efectividad de los tratamientos en frijol caupí	
	% de incidencia	% efectividad
T0 Testigo	90	-
T1 I.N- Extracto de Tomate	60	33%
T2 I.N- Extracto de Ajos	55	38.88%
T3 I.N- Extracto de manzanilla	45	50%

Fuente: Elaboración Propia 2019

ANEXO N° 05: Cantidad de los principales insectos plagas, en el cultivo del caupí recolectado y evaluados en el experimento

Testigo (T0)

Fenología	Mes	Semanas	<i>Diabrotica spp</i>	<i>Cerotoma spp</i>	<i>Colaspis spp</i>	<i>Aphis spp</i>
Germinación	Octubre	1	0	0	0	0
Emergencia	Octubre	2	7	3	2	18
Hojas primarias	Octubre	3	7	5	8	36
Primera hoja trifoliada	Octubre	4	16	14	11	44
Tercera hoja trifoliada	Octubre	5	48	37	26	89
Perforación	Octubre	6	51	41	33	47
Floración	Noviembre	7	55	60	32	30
Formación y maduración de vainas	Noviembre	8	0	0	0	0
Total, especies			184	160	112	264

Fuente: Elaboración Propia 2019

ANEXO N° 06: Cantidad de las principales plagas, en el cultivo de caupí, recolectados y evaluados en el experimento tratamiento (T3) extracto de manzanilla.

Fenología	Mes	Semanas	<i>Diabrotica spp</i>	<i>Cerotoma spp</i>	<i>Colaspis spp</i>	<i>Aphis spp</i>
Germinación	Octubre	1	0	1	0	0
Emergencia	Octubre	2	4	6	2	20
Hojas primarias	Octubre	3	9	4	5	25
Primera hoja trifoliada	Octubre	4	17	15	3	15
Tercera hoja trifoliada	Octubre	5	24	27	29	17
Perforación	Octubre	6	20	20	38	39
Floración	Noviembre	7	38	35	21	18
Formación y maduración de vainas	Noviembre	8	0	0	0	0
Total, especies			112	108	98	134

Fuente: Elaboración Propia 2019

ANEXO N° 07: Cantidad de las principales plagas, en el cultivo de caupí, recolectados y evaluados en el experimento tratamiento (T2) extracto de ajos.

Fenología	Mes	Semanas	<i>Diabrotica spp</i>	<i>Cerotoma spp</i>	<i>Colaspis spp</i>	<i>Aphis spp</i>
Germinación	Octubre	1	3	1	0	6
Emergencia	Octubre	2	7	5	8	10
Hojas primarias	Octubre	3	13	12	17	22
Primera hoja trifoliada	Octubre	4	29	26	18	39
Tercera hoja trifoliada	Octubre	5	37	31	23	40
Perforación	Octubre	6	16	18	18	44
Floración	Noviembre	7	34	36	32	0
Formación y maduración de vainas	Noviembre	8	0	0	0	0
Total, especies			136	129	116	161

Fuente: Elaboración Propia 2019

ANEXO N° 08: Cantidad de las principales plagas, en el cultivo de caupí, recolectados y evaluados en el experimento tratamiento (T1) extracto de tomate.

Fenología	Mes	Semanas	<i>Diabrotica spp</i>	<i>Cerotoma spp</i>	<i>Colaspis spp</i>	<i>Aphis spp</i>
Germinación	Octubre	1	0	0	0	2
Emergencia	Octubre	2	0	0	0	5
Hojas primarias	Octubre	3	8	6	7	12
Primera hoja trifoliada	Octubre	4	26	22	26	28
Tercera hoja trifoliada	Octubre	5	41	38	35	39
Perforación	Octubre	6	37	34	31	43
Floración	Noviembre	7	40	39	36	69
Formación y maduración de vainas	Noviembre	8	0	0	0	0
Total, especies			152	139	135	198

Fuente: Elaboración Propia 2019

ANEXO N° 09. DATOS DE CAMPO DE ALTURA DE LA PLANTA (cm)

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	43	58	60	52	48	63	70	67	44	62	67	60	52	65	71	69
2	44	58	66	64	49	72	76	73	48	64	85	68	45	79	60	74
3	44	71	62	61	45	69	62	72	44	64	74	64	49	90	75	70
4	36	63	58	67	47	60	75	68	41	69	69	77	47	79	66	77
5	36	71	59	61	44	63	68	76	40	78	70	82	43	90	77	80
6	34	64	68	64	43	64	67	67	49	62	76	67	53	84	76	75
7	40	69	63	62	41	73	68	66	34	73	74	67	39	74	74	74
Total	277	454	436	431	317	464	486	489	300	472	515	485	328	561	499	519
Promedio	39.57	64.86	62.29	61.57	45.29	66.29	69.43	69.86	42.86	67.43	73.57	69.29	46.86	80.14	71.29	74.14

ANEXO N° 10. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DE ALTURA DE LA PLANTA (cm)

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	39.57	64.86	62.29	61.57	228.29
II	45.29	66.29	69.43	69.86	250.86
III	42.86	67.43	73.57	69.29	253.14
IV	46.86	80.14	71.29	74.14	272.43
TOTAL	174.57	278.71	276.57	274.86	1004.71
Promedio	43.64	69.68	69.14	68.71	62.79

ANEXO N° 11. DATOS DE CAMPO DEL DIÁMETRO DE VAINAS (mm) EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	9	12	13	14	9	13	13	14	9	12	15	14	10	13	14	13
2	10	11	14	15	8	11	14	15	8	11	14	15	11	11	14	14
3	8	12	13	14	9	12	14	14	9	12	14	13	10	12	15	13
4	9	13	14	14	10	13	14	15	10	13	14	15	10	13	14	15
5	8	11	13	15	9	11	13	15	9	14	13	15	7	14	15	15
6	10	12	14	14	9	12	14	14	9	12	14	14	9	12	14	14
7	9	11	15	15	8	11	15	15	8	11	15	15	8	11	15	15
Total	63	82	96	101	62	83	97	102	62	85	99	101	65	86	101	99
Promedio	9.00	11.71	13.71	14.43	8.86	11.86	13.86	14.57	8.86	12.14	14.14	14.43	9.29	12.29	14.43	14.14

ANEXO N° 12. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DEL DIÁMETRO DE VAINAS (mm)

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	9.00	11.71	13.71	14.43	48.86
II	8.86	11.86	13.86	14.57	49.14
III	8.86	12.14	14.14	14.43	49.57
IV	9.29	12.29	14.43	14.14	50.14
TOTAL	36.00	48.00	56.14	57.57	197.71
Promedio	9.00	12.00	14.04	14.39	12.36

ANEXO N° 13. DATOS DE CAMPO DEL LARGO DE VAINAS (cm) EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	16	21	22	25	18	22	23	21	18	23	26	24	19	22	24	23
2	14	20	21	24	17	21	24	22	17	21	24	22	18	20	21	24
3	15	22	23	26	16	22	25	23	16	22	25	23	15	22	23	26
4	14	21	24	24	15	23	23	24	15	23	23	24	14	21	23	22
5	15	20	24	25	18	21	24	25	15	21	24	25	15	20	24	25
6	16	20	25	25	17	22	23	23	14	22	23	23	16	20	25	25
7	17	21	24	25	16	23	25	25	16	23	25	25	17	21	24	25
Total	107	145	163	174	117	154	167	163	111	155	170	166	114	146	164	170
Promedio	15.29	20.71	23.29	24.86	16.71	22.00	23.86	23.29	15.86	22.14	24.29	23.71	16.29	20.86	23.43	24.29

ANEXO N° 14. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DEL LARGO DE VAINAS (cm) EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	15.29	20.71	23.29	24.86	84.14
II	16.71	22.00	23.86	23.29	85.86
III	15.86	22.14	24.29	23.71	86.00
IV	16.29	20.86	23.43	24.29	84.86
TOTAL	64.14	85.71	94.86	96.14	340.86
Promedio	16.04	21.43	23.71	24.04	21.30

ANEXO N° 15. DATOS DE CAMPO DEL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	10	15	14	15	10	13	14	15	10	14	17	16	10	15	17	18
2	9	12	15	14	9	12	15	14	9	12	15	14	9	15	15	14
3	8	12	13	13	8	12	13	13	8	13	14	16	8	14	17	16
4	8	13	16	15	10	13	14	15	9	13	14	15	8	13	14	15
5	10	12	15	16	10	12	15	16	10	12	15	16	9	12	15	16
6	11	12	15	15	11	12	15	15	11	12	15	15	11	12	15	15
7	9	13	14	14	9	13	14	14	9	13	14	14	9	13	14	14
Total	65	89	102	102	67	87	100	102	66	89	104	106	64	94	107	108
Promedio	9.29	12.71	14.57	14.57	9.57	12.43	14.29	14.57	9.43	12.71	14.86	15.14	9.14	13.43	15.29	15.43

ANEXO N° 16. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DEL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA EN FRIJOL CAUPÍ

"Vigna unguiculata"

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	9.29	12.71	14.57	14.57	51.14
II	9.57	12.43	14.29	14.57	50.86
III	9.43	12.71	14.86	15.14	52.14
IV	9.14	13.43	15.29	15.43	53.29
TOTAL	37.43	51.29	59.00	59.71	207.43
Promedio	9.36	12.82	14.75	14.93	12.96

ANEXO N° 17. DATOS DE CAMPO DEL NÚMERO DE GRANOS POR VAINAS/PLANTA EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	12	17	19	18	12	18	21	20	12	20	19	22	11	20	19	21
2	14	18	18	17	12	18	18	17	12	18	18	17	14	18	18	17
3	13	19	19	19	13	19	19	19	13	19	19	20	13	17	19	19
4	15	20	20	20	15	19	20	20	15	20	20	20	15	20	20	20
5	14	18	21	19	14	18	21	19	14	17	18	19	14	18	21	19
6	13	21	20	20	13	21	20	20	13	21	20	20	13	21	20	20
7	12	22	19	21	12	18	19	21	12	22	19	21	12	22	19	21
Total	93	135	136	134	91	131	138	136	91	137	133	139	92	136	136	137
Promedio	13.29	19.29	19.43	19.14	13.00	18.71	19.71	19.43	13.00	19.57	19.00	19.86	13.14	19.43	19.43	19.57

ANEXO N° 18. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DEL NÚMERO DE GRANOS POR VAINAS/PLANTA EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	13.29	19.29	19.43	19.14	71.14
II	13.00	18.71	19.71	19.43	70.86
III	13.00	19.57	19.00	19.86	71.43
IV	13.14	19.43	19.43	19.57	71.57
TOTAL	52.43	77.00	77.57	78.00	285.00
Promedio	13.11	19.25	19.39	19.50	17.81

ANEXO N° 19. DATOS DE CAMPO DE PESO DE VAINAS POR PLANTA (gr) EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	5.28	6.12	9	9.96	1.90	6.72	8.4	9.84	5.04	6.48	7.92	9.36	4.32	6.72	7.44	9.6
2	4.32	6.24	8.64	10.08	2.07	6.24	8.64	10.08	5.52	6.24	8.64	10.08	4.08	6.24	8.64	10.08
3	5.04	6.24	8.88	9.6	2.13	6.24	8.88	9.6	5.04	6.24	8.88	9.6	5.04	6.24	8.88	9.6
4	4.8	6.48	9.36	9.84	2.30	6.48	9.36	9.84	4.56	6.24	9.6	10.08	4.56	6.24	9.6	10.08
5	4.56	5.76	8.16	10.08	1.96	5.76	8.16	10.08	4.56	5.76	8.16	10.08	4.56	5.76	8.16	10.08
6	5.28	5.52	8.4	10.08	2.02	5.52	8.4	10.08	5.28	5.52	8.4	10.08	5.28	5.52	8.4	10.08
7	5.04	6	8.64	10.32	2.07	6.72	8.64	10.32	5.04	6.72	8.64	10.32	5.04	6.72	8.64	10.32
Total	34.32	42.36	61.08	69.96	14.458	43.68	60.48	69.84	35.04	43.2	60.24	69.6	32.88	43.44	59.76	69.84
Promedio	4.90	6.05	8.73	9.99	2.07	6.24	8.64	9.98	5.01	6.17	8.61	9.94	4.70	6.21	8.54	9.98

ANEXO N° 20. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DE PESO DE VAINAS POR PLANTA (gr) EN FRIJOL CAUPÍ

"Vigna unguiculata"

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	4.90	6.05	8.73	9.99	29.67
II	2.07	6.24	8.64	9.98	26.92
III	5.01	6.17	8.61	9.94	29.73
IV	4.70	6.21	8.54	9.98	29.42
TOTAL	16.67	24.67	34.51	39.89	115.74
Promedio	4.17	6.17	8.63	9.97	7.23

ANEXO N° 21. DATOS DE CAMPO DEL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	51	48	52	70	51	51	52	70	44	51	48	65	41	52	53	63
2	48	51	50	69	48	51	50	65	48	48	50	65	45	48	50	64
3	45	50	52	65	45	50	53	65	45	50	53	61	45	50	53	61
4	40	52	49	55	40	52	49	55	40	52	49	55	40	52	49	55
5	41	50	50	68	41	50	52	68	41	50	52	68	41	50	52	68
6	45	53	53	51	45	53	53	51	45	53	53	51	45	53	53	49
7	50	51	51	53	50	51	51	53	50	51	51	53	49	51	51	53
Total	320	355	357	431	320	358	360	427	313	355	356	418	306	356	361	413
Promedio	45.71	50.71	51.00	61.57	45.71	51.14	51.43	61.00	44.71	50.71	50.86	59.71	43.71	50.86	51.57	59.00

ANEXO N° 22. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DEL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA EN FRIJOL CAUPÍ

"*Vigna unguiculata*"

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	45.71	50.71	51.00	61.57	209.00
II	45.71	51.14	51.43	61.00	209.29
III	44.71	50.71	50.86	59.71	206.00
IV	43.71	50.86	51.57	59.00	205.14
TOTAL	179.86	203.43	204.86	241.29	829.43
Promedio	44.96	50.86	51.21	60.32	51.84

ANEXO N° 23. DATOS DE CAMPO DE TAMAÑO DE PECIOLO (cm) EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

N° Plantas Evaluadas	Bloque I				Bloque II				Bloque III				Bloque IV			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	12	7	6	6	9	13	10	12	9	12	10	12	7	10	11	13
2	10	7	7	7	8	13	11	12	8	13	11	14	7	13	11	14
3	11	8	6	6	9	11	12	21	9	11	14	21	8	11	14	13
4	12	6	5	7	8	12	11	14	8	12	11	14	8	12	11	14
5	10	7	4	5	9	11	13	13	10	14	13	13	10	14	13	13
6	11	6	5	8	8	12	12	11	8	12	12	11	8	12	11	11
7	12	7	8	7	8	12	11	12	8	12	11	12	8	12	11	12
Total	78	48	41	46	59	84	80	95	60	86	82	97	56	84	82	90
Promedio	11.14	6.86	5.86	6.57	8.43	12.00	11.43	13.57	8.57	12.29	11.71	13.86	8.00	12.00	11.71	12.86

ANEXO N° 24. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DE TAMAÑO DE PECIOLO (cm) EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	TOTAL
I	11.14	6.86	5.86	6.57	30.43
II	8.43	12.00	11.43	13.57	45.43
III	8.57	12.29	11.71	13.86	46.43
IV	8.00	12.00	11.71	12.86	44.57
TOTAL	36.14	43.14	40.71	46.86	166.86
Promedio	9.04	10.79	10.18	11.71	10.43

ANEXO N° 25. DATOS DE CAMPO DEL RENDIMIENTO CUANTITATIVO DE GRANOS/HECTAREA EN FRIJOL CAUPI

"*Vigna unguiculata*"

N° de Plantas Evaluadas	BLOQUE 1				BLOQUE 2				BLOQUE 3				BLOQUE 4			
	T0	T1	T2	T3												
1	0.0656	0.0617	0.0744	0.0779	0.0616	0.0685	0.0745	0.0761	0.0546	0.0693	0.0719	0.0752	0.0506	0.0698	0.0701	0.0752
2	0.0679	0.0679	0.0712	0.0780	0.0659	0.0677	0.0741	0.0763	0.0629	0.0679	0.0741	0.0754	0.0679	0.0679	0.0705	0.0754
3	0.0618	0.0658	0.0714	0.0778	0.0658	0.0658	0.0733	0.0765	0.0538	0.0647	0.0752	0.0756	0.0658	0.0658	0.0708	0.0756
4	0.0652	0.0652	0.0743	0.0775	0.0632	0.0653	0.0747	0.0767	0.0642	0.0652	0.0747	0.0758	0.0622	0.0645	0.0710	0.0758
5	0.0651	0.0651	0.0738	0.0764	0.0651	0.0681	0.0738	0.0769	0.0651	0.0651	0.0727	0.0760	0.0591	0.0651	0.0713	0.0760
6	0.0644	0.0654	0.0745	0.0762	0.0604	0.0690	0.0736	0.0759	0.0554	0.0694	0.0721	0.0767	0.0654	0.0712	0.0721	0.0767
7	0.0657	0.0657	0.0726	0.0761	0.0657	0.0657	0.0728	0.0761	0.0657	0.0657	0.0737	0.0761	0.0657	0.0657	0.0737	0.0761
TOTAL	0.456	0.457	0.512	0.540	0.4477	0.4701	0.5168	0.5345	0.4217	0.4673	0.5144	0.5308	0.4367	0.4700	0.4995	0.5308
PROMEDIO	0.065	0.065	0.073	0.077	0.064	0.067	0.074	0.076	0.060	0.067	0.073	0.076	0.062	0.067	0.071	0.076
Multiplico x 55 Plantas	3.5805	3.5891	4.0244	4.2421	3.5176	3.6936	4.0606	4.1996	3.3134	3.6716	4.0417	4.1706	3.4312	3.6929	3.9246	4.1706
Multiplico x 83333 Plantas	5,424. 98	5,438. 07	6,097. 60	6,427. 36	5,329. 74	5,596. 41	6,152. 36	6,363. 07	5,020. 22	5,563. 07	6,123. 79	6,319. 02	5,198. 79	5,595. 22	5,946. 40	6,319. 02
TN	5.42	5.44	6.10	6.43	5.33	5.60	6.15	6.36	5.02	5.56	6.12	6.32	5.20	5.60	5.95	6.32

ANEXO N° 26. DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS DEL RENDIMIENTO CUANTITATIVO DE GRANOS/HECTAREA EN FRIJOL CAUPÍ "*Vigna unguiculata*"

Bloque	TO	T1	T2	T3	Total
I	5.425	5.438	6.098	6.427	23.388
II	5.330	5.596	6.152	6.363	23.442
III	5.020	5.563	6.124	6.319	23.026
IV	5.199	5.595	5.946	6.319	23.059
TOTAL	20.974	22.193	24.320	25.428	92.915
PROMEDIO	5.243	5.548	6.080	6.357	

FOTO N° 01:

**INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE LOS INSECTICIDAS
NATURALES ORGÁNICOS**



FOTO N° 02: PREPARACIÓN DEL T3 (EXTRACTO DE MANZANILLA)



FOTO N° 03: PREPARACIÓN DEL T2 (EXTRACTO DE AJOS)



FOTO N° 04: APLICACIÓN DEL T1 (EXTRACTO DE TOMATERO)



FOTO N° 05: APLICACIÓN DEL T2 (EXTRACTO DE AJOS)



FOTO N° 06: VISTA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

